БИБЛІОТЕЧКА ЖУРНАЛА „ИГРУШЕЧКА“.

Томъ V.

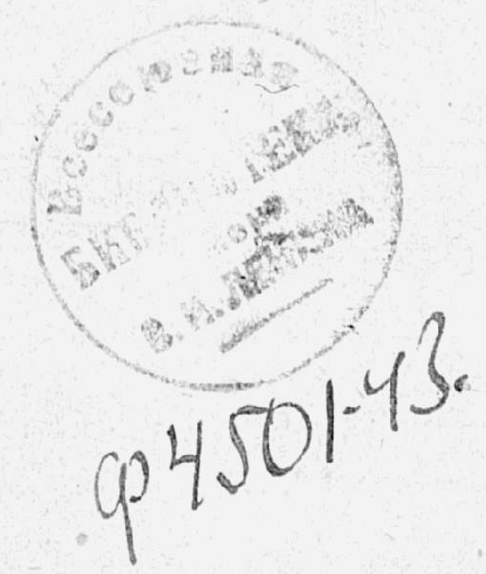
ЗЕМЛЯ.

Съ 16 рис. на отдѣльныхъ стран. и въ текстѣ.

СОСТАВИЛЪ
Привать-Доцентъ Спб. Университета
Ю. Н. ВАГНЕРЪ.

Изданіе журнала „Игрушечка“.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
1897.

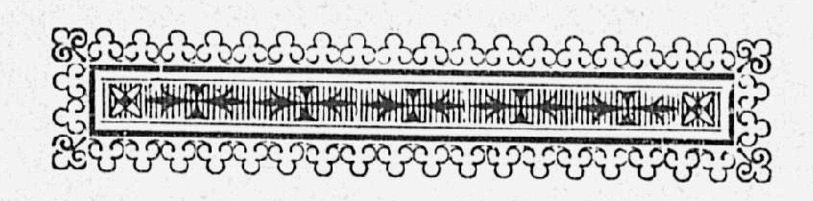


Дозволено цензурою. СПБ. 17 Нояб. 1897 г.





Типогр. Министер. Путей Сообщ.
(Выс. утв. Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К°),
Фонтанка, 117.



I.

Вывѣтриванiе горныхъ породъ.— Розсыпи.— Гранитъ.— Разрушенiе гранита.

Вечеромъ я подъѣзжалъ на усталыхъ лошадяхъ къ одной изъ нѣмецкихъ колонiй на сѣверномъ Кавказѣ. Сзади меня на многiя версты раскинулась матушка — степь. Пыльная почтовая дорога, по ко-

торой лѣниво катилась моя бричка, извивалась по степи, какъ длинная сѣрая змѣя. Она уходила позади меня въ невѣдомую даль, терялась тамъ, гдѣ небо сходится съ землею, а впереди уже виднѣлись домики колоніи съ ярко красными черепичными крышами... За ними вставали горы—великаны. Одна надъ другой поднимались ихъ снѣжныя вершины, точно цѣпь бѣлыхъ облаковъ, неподвижно повис-

шихъ надъ горизонтомъ. Я смотрѣлъ на эти синѣвшія вдали горы, и меня манили къ себѣ ихъ таинственныя, казавшіяся полупрозрачными, вершины.

Справа отъ меня медленно садилось солнце. Какъ громадный шаръ, оно закатывалось прямо за гладкую поверхность степи. Отъ брички и коней ложились длинныя смѣшныя тѣни, бѣжавшія вмѣстѣ съ нами. Онѣ росли, расплывались и исче-

зали въ вечернемъ сумракѣ.

И вотъ зашелъ за землю послѣдній край огненнаго круга, и вся снѣжная цѣпь горъ озарилась нѣжнымъ золотисто-розовымъ свѣтомъ. Въ то время какъ громадная степь была уже объята вечернимъ полумракомъ, послѣдніе солнечные лучи еще догорали на бѣлыхъ вершинахъ горъ и невольно заставляли любоваться ихъ чуднымъ пурпуромъ.

Подъѣзжая къ колоніи, я думалъ о томъ, какая громадная разница между этими далекими горами, гдѣ одна картина смѣняется другою на каждомъ шагу,—и тою обширною, утомительно однообразною степною равниною, которую я оставилъ за собою.

Утромъ на другой день изъ окна моей комнаты я снова могъ любоваться горною цѣпью. Но это были уже не тѣ горы, что вчера вечеромъ. Солнце

ярко освѣщало ихъ бѣлый гребень, который рѣзко теперь вырисовывался на темно-синемъ небѣ въ холодномъ прозрачномъ утреннемъ воздухѣ. Ниже бѣлаго гребня ясно выступали сѣрыя массы скалистыхъ горъ, а еще ниже чернѣли склоны, покрытые лѣсомъ. Сами горы, конечно, не измѣнились. Перемѣнилось только ихъ освѣщеніе, а съ освѣщеніемъ перемѣнилась и общая картина горъ.

Она была теперь совершенно иная, чѣмъ вчера.

Горы, какъ море, постоянно мѣняютъ свой видъ, и эти перемѣны еще больше увеличиваютъ ихъ разнообразіе. Впрочемъ, если вы помните мою бесѣду о водѣ, то вы знаете, что и сами горы постоянно измѣняются, только эти измѣненія совершаются медленно и постепенно, а потому и трудно замѣтны. Я говорилъ вамъ о томъ, какъ

рѣки*) постоянно трудятся надъ измѣненіемъ поверхности земли, какъ онѣ размываютъ горы, сносятъ съ нихъ землю и заполняютъ ею долины. Вмѣстѣ съ водою надъ измѣненіемъ горъ безостановочно работаетъ и воздухъ. Работа воды и воздуха часто такъ тѣсно связаны между собою, что нельзя сказать, гдѣ кончается одна и гдѣ начинается другая.

*) «Вода», гл. III и др.

При разрушеніи горъ воздухъ—неутомимый помощникъ воды. Онъ всегда является на помощь туда, гдѣ одной водѣ не справиться. Встрѣтится, напримѣръ, твердый плотный камень, который вода не можетъ осилить,—воздухъ сейчасъ же принимается за дѣло, и мало-по-малу твердая каменная масса измѣняется. Она дѣлается рыхлою, крошится. Въ ней образуются трещины, куда теперь проникаетъ вода,

и понемногу упрямая скала уступаетъ дружнымъ усиліямъ обѣихъ стихій. Отъ каменнаго утеса, который казался когда-то несокрушимымъ, въ концѣ концовъ остается груда побѣлѣвшихъ камней, наваленныхъ въ безпорядкѣ одинъ на другой. Но и эти камни когда нибудь исчезнутъ; они разсыпятся на еще болѣе мелкіе куски, которые затѣмъ размоетъ и унесетъ вода.

Правда, это измѣненіе

происходитъ очень медленно, но вода и воздухъ работаютъ „безъ отдыха и безъ срока“,—изъ года въ годъ, во всѣхъ уголкахъ земли.

Не всѣ, однако, горныя породы разрушаются одинаково легко. Чѣмъ больше въ породѣ трещинъ и скважинъ, по которымъ сверху можетъ просачиваться внутрь дождевая вода, чѣмъ легче порода измѣняется на воздухѣ, тѣмъ быстрѣе происходитъ ея разруше-

ніе. Почти всѣ камни въ сыромъ воздухѣ постоянно измѣняются, или, какъ говорится, „вывѣтриваются“. Тамъ, гдѣ горы состоятъ изъ легко разрушающихся породъ, мелкіе и крупные обломки камней часто покрываютъ горные склоны на большомъ разстояніи. Такія мѣста, усѣянныя острыми, не окатанными водою камнями, называются каменными „розсыпями“.

Я видѣлъ много камен-

ныхъ розсыпей, мнѣ часто приходилось взбираться по нимъ на горы, осторожно выбирая мѣсто, куда поставить ногу, чтобы не оступиться и не упасть. Иногда это—мѐлкіе камни, „щебень“, который ползетъ подъ вашими ногами, увлекая съ собою и васъ самихъ книзу. Если склонъ горы крутъ, то одинъ сорвавшійся камень сталкиваетъ сотни другихъ подобныхъ же камней, и вся эта масса камней, точно

живая, прыгая и перегоняя другъ друга, устремляется внизъ и катится до тѣхъ поръ, пока не встрѣтитъ болѣе отлогаго мѣста. Иногда камни „розсыпи“ наоборотъ—велики, и такія розсыпи бываютъ очень красивы. Ихъ не мало у насъ на южномъ берегу Крыма, и, можетъ быть, самая красивая изъ нихъ—розсыпь „Хаосъ“, спускающаяся къ морю недалеко отъ горы Аюдага.

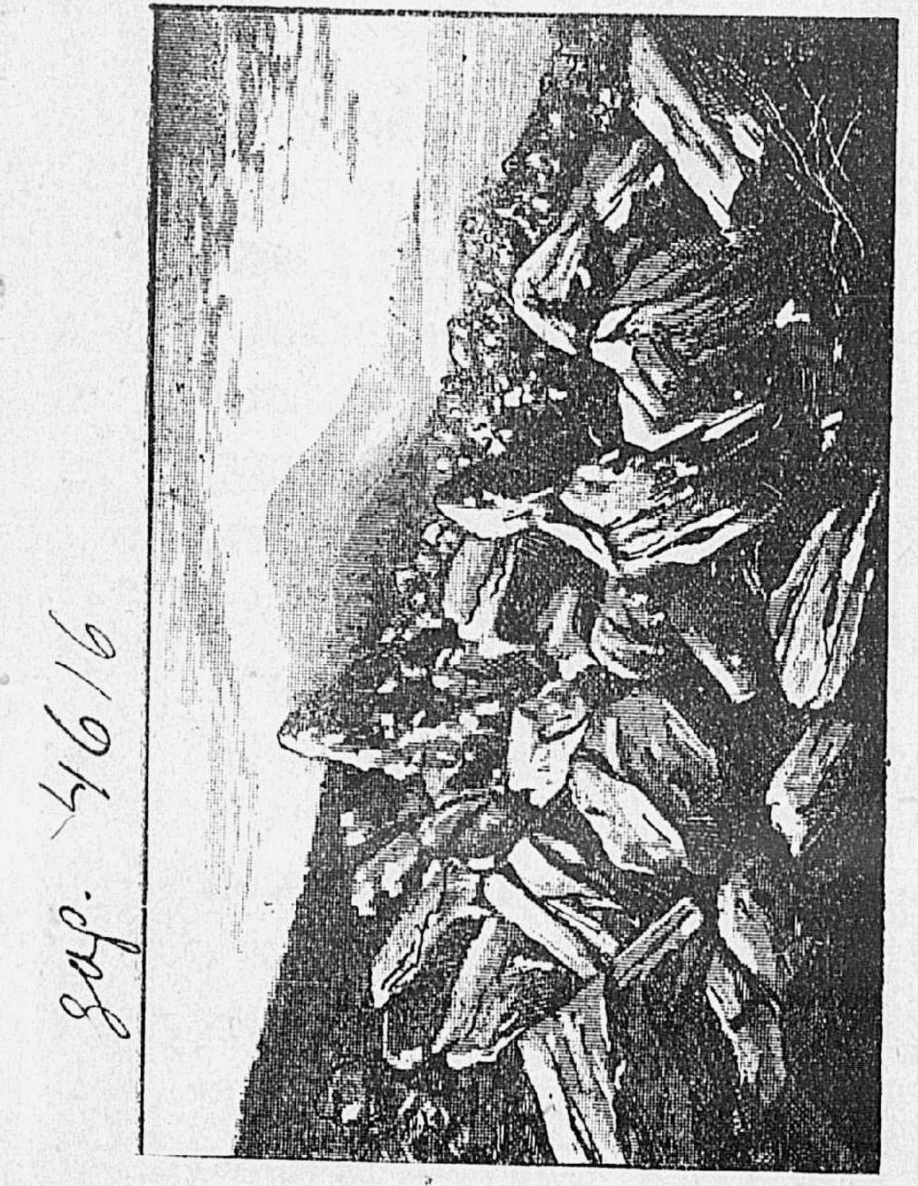


Рис. 1. Каменная розсыпь.

Если вы были въ Крыму, то, вѣроятно, замѣтили, что гребни Крымскихъ горъ обрываются къ морю отвѣсными скалами. Когда ѣдешь по южно-бережскому шоссе, то любуешься этими красноватыми или сѣрыми каменными стѣнами, ярко освѣщенными солнцемъ. Съ одной стороны отъ васъ красивые утесы, уходящіе своимъ карнизомъ въ голубое небо, съ другой — длинный отлогій спускъ къ морю,

покрытый безчисленными садами и виноградниками. Сюда-то и скатываются камни и глыбы, оторванные водою отъ своихъ родныхъ скалъ. Они образуютъ мѣстами какъ бы каменныя рѣки, тянущіяся отъ основанія скалъ до самаго берега, а отдѣльные крупные камни скатываются даже въ море и падаютъ на его дно.

Всѣ камни, которыми мостятъ улицы въ Петербургѣ, были когда-то

частью Финскихъ горъ. Сама природа ломала каменныя скалы, разбивала ихъ на мелкіе куски и готовила „булыжники“ для мостовыхъ. Финскія скалы состоятъ изъ очень обыкновенной горной породы, изъ гранита. Изъ гранита высѣчены колонны и лѣстницы Исаакіевскаго собора, изъ него же сложена набережная Невы, построены стѣны крѣпости и многія зданія. Казалось бы, камень, который употреб-

ляютъ для такихъ построекъ, долженъ быть очень прочнымъ. И дѣйствительно, этотъ красный гранитъ отличается своею прочностью, но и онъ мало-по-малу измѣняется на воздухѣ.

Есть, однако, и другія породы гранитовъ, вывѣтривающіяся гораздо быстрѣе; одинъ изъ такихъ гранитовъ финны называютъ „раппакиви“, что значитъ порусски—„гнилой камень“. Онъ совсѣмъ

не идетъ на постройки, потому что очень скоро вывѣтривается, дѣлается рыхлымъ и распадается на мелкіе куски. Вамъ, конечно, не разъ попадались камни, вывѣтрившіеся съ поверхности. Они покрыты какъ бы бѣлесоватою корочкой, которая часто бываетъ такъ рыхла, что разсыпается отъ самаго легкаго удара. Но подъ нею находится еще неизмѣненное каменное ядро, разбить которое гораздо труднѣе.

Разобьемте, однако, одинъ изъ булыжниковъ и посмотримъ на отбитый кусокъ. Прежде всего вамъ бросится въ глаза, что вашъ камень какъ будто сложенъ изъ отдѣльныхъ болѣе мелкихъ камешковъ или зеренъ, плотно соединенныхъ другъ съ другомъ въ одну общую массу. Но и эти зерна не одинаковы. Если вамъ попался красный гранитъ, то вы сейчасъ же замѣтите между красными непро-

зрачными зернами болѣе мелкія полупрозрачныя сѣрыя зернышки и множество очень мелкихъ блестящихъ черныхъ крапинокъ. Каждое такое зерно есть особый минералъ; весь вашъ камень или горная порода состоитъ изъ отдѣльныхъ минераловъ, спаянныхъ между собою. Оно состоитъ изъ краснаго „полеваго шпата“, изъ сѣрыхъ полупрозрачныхъ зеренъ „кварца“, и изъ черныхъ, мелкихъ листоч-

ковъ „слюды“. Полевой шпатъ составляетъ большую часть гранита, отъ него-то и зависитъ цвѣтъ породы. Также точно онъ образуетъ главную часть многихъ другихъ горныхъ породъ.

Я говорилъ вамъ о томъ, какъ вода, въ которой растворенъ углекислый газъ, просачиваясь внутрь земли, можетъ растворять известнякъ,—какъ образуются въ известковыхъ горахъ большія пещеры, посте-

пенно вымытыя водою, и какъ въ нихъ растутъ сталактиты *). Также размываются такою водою и другіе минералы. Размывается ею и полевой шпатъ. Прежде всего онъ измѣняется. Изъ него происходятъ два другихъ совершенно непохожихъ на него вещества. Одно изъ нихъ можетъ растворяться въ водѣ, какъ растворяется въ ней кухонная соль,

*) „Вода“, стр. 178—188.

другое — не растворимо. Но за то это послѣднее вещество образуетъ очень мелкій порошокъ, который можетъ подхватить и унести съ собою, въ видѣ тонкой мути, самое слабое теченіе воды. Такимъ образомъ на мѣстѣ полевого шпата въ концѣ концовъ не останется ничего. Но если исчезнетъ полевой шпатъ, то разрушится и вся горная порода, весь гранитъ: кусочки слюды и зерна кварца не будутъ

уже удерживаться въ породѣ, они вывалятся изъ нея, и вся порода разсыплется.

Правда такое измѣненіе совершается очень медленно, почти незамѣтно. Постепенно вымывается полевой шпатъ, постепенно одинъ за другимъ выпадаютъ кусочки кварца и слюды. Но для природы не существуетъ времени. Пройдутъ, можетъ быть, тысячи вѣковъ раньше, чѣмъ будетъ раз-

рушена какая нибудь гранитная скала, но все-таки она будетъ разрушена. Вода унесетъ изъ нея всѣ листочки слюды, унесетъ всѣ зерна кварца, какъ унесла раньше измѣнившійся полевой шпатъ. Она перенесетъ ихъ въ другое мѣсто, быть можетъ, за сотни верстъ отъ гранитной скалы, и тамъ снова оставитъ свою ношу.

Вы уже знаете, что такимъ способомъ происхо-

дятъ рѣчные наносы *). Раньше всего вода оставитъ крупинки кварца. Обыкновенный песокъ состоитъ изъ такихъ кварцевыхъ крупинокъ, или, какъ вы ихъ называете, „песчинокъ“. Каждая песчинка раньше была внутри какой нибудь горной породы. Затѣмъ, когда эта порода была разрушена и размыта, она выпала изъ нея и была унесена водою.

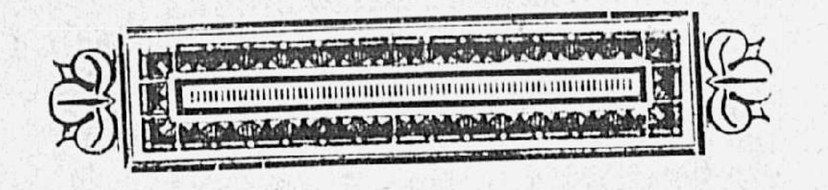
*) „Вода“, гл. III.

Послѣ песчинокъ вода оставляетъ слюду, дальше же всего она несетъ ту муть, которая образовалась изъ полеваго шпата. Эта муть есть не что иное, какъ обыкновенная глина. Она такъ мелка и легка, что осядаетъ лишь въ совершенно покойной, стоячей водѣ, на днѣ озеръ и морей, куда сносятъ ее рѣки.

Вы видите, такимъ образомъ, что природа, разрушая гранитъ, создаетъ

три новыхъ горныхъ породы: изъ кварца, слюды и глины. Влажный воздухъ раздѣлилъ гранитъ на отдѣльные минералы, его составлявшіе, а вода построила изъ нихъ другія болѣе простыя горныя породы.





II.

Внутренняя теплота земли.—Происхожденіе гейзеровъ.—Вулканы.—Изверженія.—Везувій.

Работа воды и воздуха идетъ всюду на землѣ. Вездѣ разрушаются старыя горныя породы, и изъ нихъ образуются новыя. Воздухъ и вода стараются все перестроить на свой ладъ, и слои песку, гли-

ны и другихъ породъ, осѣвшихъ изъ воды, постепенно растутъ, увеличиваются.

Но напрасны усилія воды сгладить поверхность земли; она не можетъ размыть всѣхъ горъ на землѣ. Изъ ея же наносовъ земля строитъ новыя горы только другаго состава и другой формы, чѣмъ прежнія. Въ одномъ мѣстѣ горы размываются водою, въ другомъ выростаютъ другія. Но и ста-

рыя горы не уступаютъ водѣ, онѣ постепенно растутъ, повышаются, и вода безсильна ихъ уничтожить. А на смѣну однѣмъ горнымъ породамъ, измѣненнымъ воздухомъ и водою, изъ глубины земли выступаютъ другія подобныя же породы, такимъ же образомъ составленныя изъ разныхъ минераловъ. Земля борется съ водою и будетъ бороться съ ней до тѣхъ поръ, пока не угаснетъ внутри на-

шей планеты та сила, которая постоянно повышаетъ горы и создаетъ все новыя и новыя горныя породы.

Что же это за сила?..

Эта сила есть внутренній жаръ нашей земли. Поверхность ея холодная, она согрѣвается лишь солнечными лучами, но въ глубинѣ земного шара такой страшный жаръ, который мы даже представить себѣ не можемъ...

Вода, просачивающаяся

внутрь земли, нагрѣвается. Чѣмъ глубже она проникаетъ, тѣмъ сильнѣе ея нагрѣваніе. Оно становится, наконецъ, такъ велико, что вода начинаетъ кипѣть, превращается въ паръ. Въ своей бесѣдѣ о водѣ я говорилъ вамъ о горячихъ источникахъ, которые съ страшною силою въ видѣ громадныхъ фонтановъ бьютъ изъ земли. Вода этихъ источниковъ, или гейзеровъ, нагрѣлась въ глубинѣ земли. Вы

знаете, что отъ нагрѣванія вода расширяется. Еще больше расширяется водяной паръ, или газъ. Но внутри земли нѣтъ мѣста для его расширенія. Вода проникла сюда по длиннымъ узкимъ трещинамъ и не можетъ по этимъ же трещинамъ выйти обратно: по нимъ проникаетъ сверху все новая и новая вода, которая занимаетъ и запираетъ эти тѣсные выходы. И вотъ нагрѣтая вода или раска-

ленный водяной паръ, ища себѣ выхода, съ страшною силою начинаютъ давить на каменныя стѣны своей подземной темницы. Чѣмъ сильнѣе они нагрѣваются, тѣмъ болѣе ихъ давленіе. Наконецъ, уже никакая сила не можетъ удержать ихъ внутри земли. Съ оглушительнымъ ревомъ вырываются они по одному изъ подземныхъ коридоровъ, выбрасывая изъ земли всю ту воду, которая находилась сверху

нихъ, и громадный водяной фонтанъ взвивается кверху (рис. 2)...

Я вамъ говорилъ, что многія вещества легче растворяются въ горячей водѣ, чѣмъ въ холодной. Такъ и въ водѣ горячихъ источниковъ, которая сдѣлала длинный путь, подъ землею прошла по узенькимъ трещинамъ чрезъ многія различныя горныя породы, часто бываютъ растворены нѣкоторые минералы. Каждый разъ,

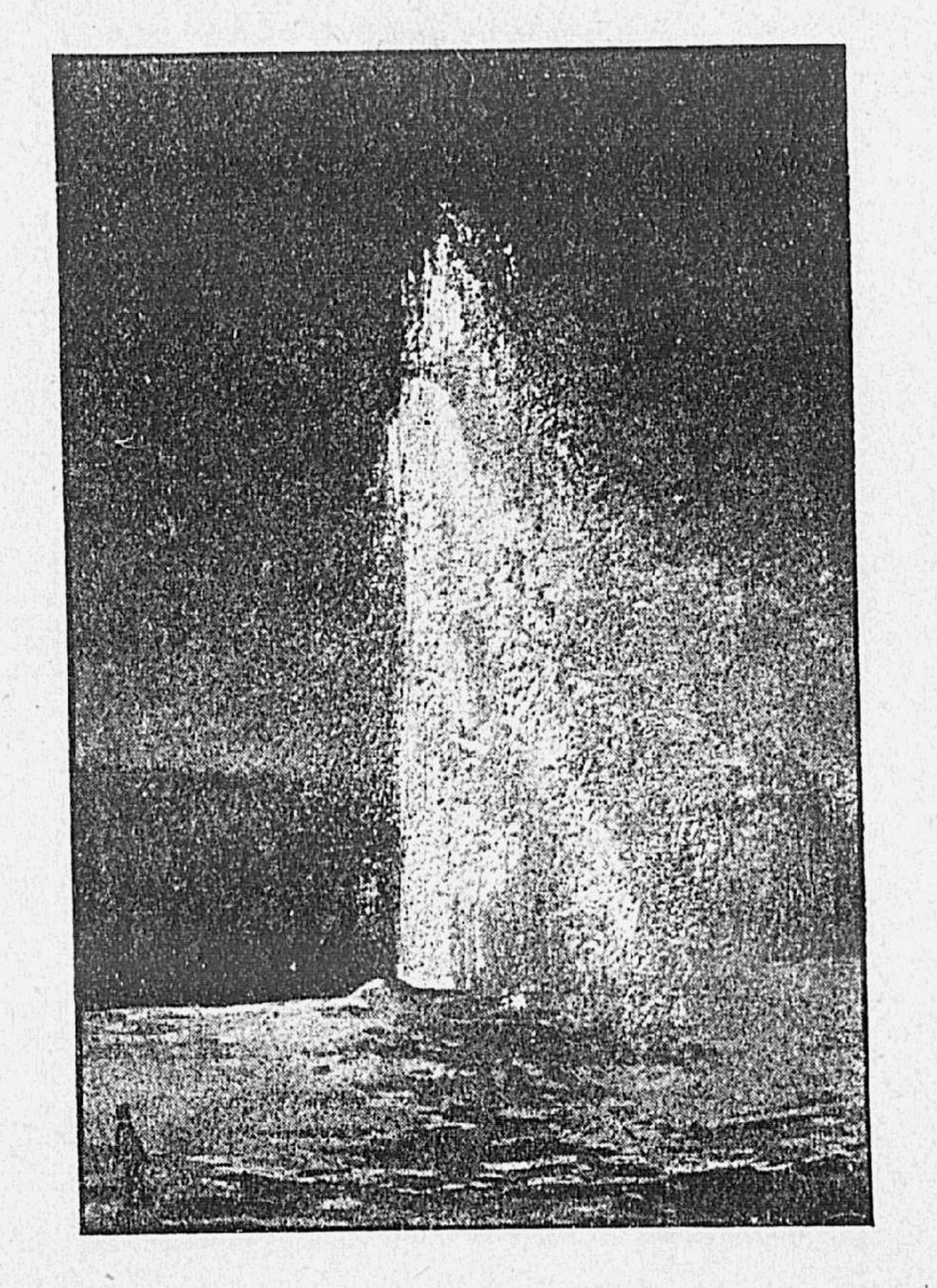


Рис. 2. Гейзеръ.

какъ такая вода вырывается на поверхность земли, она выноситъ съ собою изъ глубины земли и эти минералы. При охлажденіи воды они осаждаются изъ нея, и слой ихъ покрываетъ землю, по которой стекаетъ вода, толстою корою.

Но что бы было, если бы водяной паръ, образовавшійся въ глубинѣ земли не нашелъ себѣ выхода? Или если бы этотъ выходъ оказался слиш-

комъ тѣснымъ, и все вновь образующійся паръ не успѣвалъ бы по нему выходить?.. Если бы вы стали нагрѣвать воду въ совершенно закрытомъ сосудѣ, напримѣръ, въ плотно закупоренной бутылкѣ, то водяной паръ разорвалъ бы бутылку; никакой сосудъ не выдержалъ бы его давленія; чѣмъ крѣпче былъ бы этотъ сосудъ, тѣмъ дольше стѣнки его сопротивлялись бы все увеличивающемуся давленію пара,

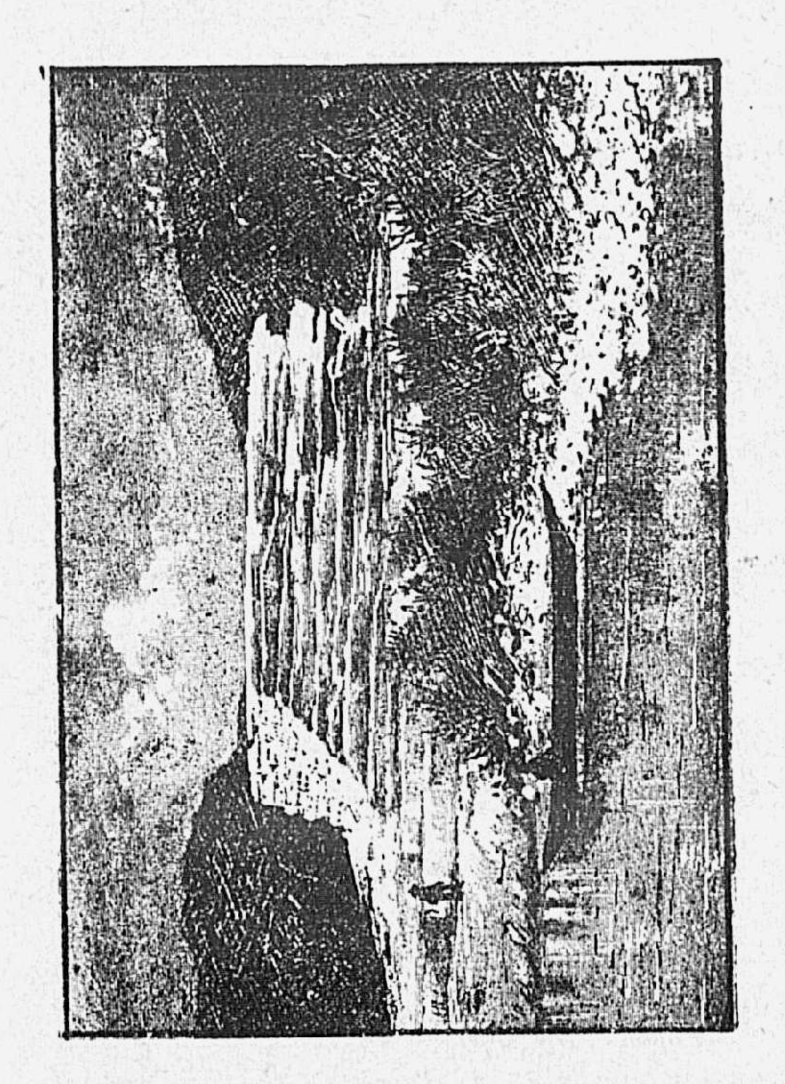


Рис. 3. Осадки горячихъ источниковъ.

но тѣмъ сильнѣе, наконецъ, былъ бы взрывъ.

Такіе же взрывы происходятъ мѣстами и на землѣ. За нѣкоторое время до взрыва внутри земли слышенъ гулъ, похожій на раскаты отдаленнаго грома. Земля временами дрожитъ, какъ стѣнки котла у паровой машины. Подземныя раскаты становятся громче и чаще. Наконецъ, ничто уже не можетъ сдержать водяного пара. На землѣ

появляются свѣжія широкія трещины, и по нимъ раскаленный паръ со свистомъ и ужасною силою устремляется кверху. Онъ увлекаетъ за собою все, что встрѣчаетъ по пути, и очень часто, если трещина проникаетъ достаточно глубоко, паръ выталкиваетъ изъ глубины на поверхность земли массу раскаленныхъ горныхъ породъ. Мы не знаемъ, въ какомъ видѣ находятся эти горныя породы на

той страшной глубинѣ, изъ которой онѣ подняты силою пара, но на поверхность земли онѣ являются уже не въ видѣ твердаго камня, а въ видѣ огненной жидкости, которую называютъ „лавой“.

Въ своихъ прежнихъ бесѣдахъ я говорилъ вамъ о томъ, что каждое вещество, которое не измѣняется отъ жара, можно нагрѣваніемъ превратить въ жидкость и даже въ газъ. Кусокъ желѣза при

нагрѣваніи сначала раскаляется, становится краснымъ; чѣмъ сильнѣе его нагрѣвать, тѣмъ свѣтлѣе дѣлается его цвѣтъ, и тѣмъ ярче онъ свѣтитъ; наконецъ, онъ станетъ совершенно бѣлымъ, и свѣтъ его будетъ такъ ярокъ, что на него вблизи смотрѣть больно. Послѣ этого желѣзо плавится, превращается въ тяжелую ярко-сверкающую жидкость. Если еще продолжать нагрѣваніе, то желѣзная

жидкость закипитъ и будетъ превращаться въ свѣтящійся „желѣзный“ газъ.

Какъ желѣзо, такъ и камень можно расплавить. Можетъ быть, всѣ вещества, находящіяся внутри земного шара, расплавлены. Мы знаемъ только, что жаръ внутри земли достаточно силенъ, чтобы ростопить любую горную породу, и если эти породы будутъ выброшены изъ нѣдръ земли силою пара, то онѣ выливаются черезъ

трещины земли въ видѣ огненныхъ рѣкъ.

Такъ на смѣну размытымъ водою горнымъ породамъ изъ земли выливаются новыя. Многія изъ тѣхъ породъ, изъ которыхъ образованы горы, когда нибудь такимъ же образомъ вышли изъ глубины земли въ видѣ расплавленной массы. Онѣ были „извержены“ изъ земли, и потому ихъ называютъ „изверженными“ породами. Во время „из-

верженія“ этихъ породъ, вырывающійся изъ земли паръ подбрасываетъ отдѣльные кусочки ихъ высоко въ воздухъ. Ночью множество такихъ раскаленныхъ свѣтящихся камней, летящихъ кверху, напоминаетъ громадный фейерверкъ. Самъ столбъ водяного пара кажется свѣтящимся огненнымъ столбомъ; но въ дѣйствительности самъ онъ не свѣтится, а лишь отражаетъ отъ себя ослѣпительный

свѣтъ жидкой лавы. Днемъ этотъ столбъ темно-сѣраго цвѣта, потому что вмѣстѣ съ паромъ вылетаетъ масса чернаго песку, или „пепла“. Каждая такая песчинка есть не что иное, какъ крошечная капелька застывшей лавы. Болѣе мелкія песчинки образуютъ черную тучу, закрывающую небо, а болѣе крупныя сейчасъ же снова падаютъ книзу. Онѣ, какъ дождь, сыплются сверху, и очень скоро вокругъ мѣ-

ста изверженія насыпается цѣлая куча изъ такихъ песчинокъ и выбрасываемыхъ камней. Куча ихъ ростетъ и мало-по-малу вырастаетъ въ настоящую гору. Такія горы называютъ „огнедышащими“ горами, или „вулканами“, а отверстіе въ видѣ воронки на ихъ вершинѣ, черезъ которое вырывается столбъ пара,— „кратеромъ“ *).

*) „Кратеръ“ порусски значитъ „чаша“.

Вулкановъ немного. Большинство изъ нихъ уже очень давно перестали извергать изъ себя водяные пары и лаву, и только по ихъ формѣ мы можемъ догадываться о томъ, что и они когда нибудь служили выходами для водяного пара. Много вулкановъ уже размыты водой, исчезли съ лица земли, и отъ нихъ остались лишь застывшіе каменные потоки когда-то вылившейся изъ нихъ ла-

вы. Мы говоримъ, что такіе вулканы „потухли“, хотя и не можемъ сказать навѣрное, потухли ли они дѣйствительно или только спятъ, какъ бы отдыхаютъ, собираются съ силами. Чѣмъ продолжительнѣе ихъ сонъ, тѣмъ ужаснѣе будетъ пробужденіе...

Раскажу вамъ про одинъ вулканъ, на которомъ мнѣ самому пришлось побывать... Верстахъ въ двадцати отъ Неаполя, боль-

шаго итальянскаго города, возвышается черная гора Везувій. Это—вулканъ. Надъ нимъ постоянно вьется бѣлый дымокъ, а по ночамъ изъ Неаполя виденъ свѣтъ еще неостывшихъ лавовыхъ потоковъ. Они кажутся грудами красныхъ углей, насыпанными по склонамъ горы. Я пріѣхалъ въ Неаполь не для того, чтобы смотрѣть на его вулканъ, но, живя въ этомъ городѣ, не могъ не воспользоваться случаемъ и не побывать на Везувіи...

Было теплое ноябрьское утро, когда я съ однимъ моимъ другомъ отправились изъ Неаполя въ селеніе Резину, расположенное у самой подошвы горы. Еще не доѣзжая до Резины, мы стали замѣчать по дорогѣ слѣды работы вулкана. Уличная грязь дѣлалась постепенно чернѣе отъ примѣси къ ней пепла вулкана. Кое-гдѣ встрѣчались древ-

нія зданія, полуразрушенныя землетрясеніемъ и полузаваленныя обломками лавы.

Сама Резина отчасти построена на остывшемъ лавовомъ потокѣ. Въ глубокой древности на этомъ самомъ мѣстѣ стоялъ богатый римскій городокъ Геркуланумъ. Везувій въ то время былъ погруженъ въ глубокій сонъ. Ничто не говорило жителямъ о той грозѣ, которая готовилась разразиться надъ

ихъ роднымъ городкомъ. Они даже на подозрѣвали, что ихъ гора вулканъ, а тотъ, кто догадывался объ этомъ, считалъ его давно уже потухшимъ. Склоны вулкана были покрыты пышными садами и дачами богатыхъ римлянъ, а на самой вершинѣ его и даже на днѣ кратера разросся дикій вѣковой лѣсъ. Свою гору римляне называли Соммою. Ея кратеръ былъ такъ великъ, что былъ

похожъ скорѣе на глубокую долину, окруженную со всѣхъ сторонъ крутыми, обрывистыми скатами. Въ немъ укрывались бѣглые рабы и шайки разбойниковъ...

И вотъ этотъ вулканъ неожиданно для всѣхъ сталъ просыпаться. Загудѣлъ подземный громъ, и земля въ окрестностяхъ горы задрожала... Городскія зданія, стоявшія твердо десятки лѣтъ, заколебались и стали рушиться.

Жители въ ужасѣ покидали свой городъ и бѣжали прочь отъ горы... Но это землетрясеніе было лишь первымъ предвѣстникомъ грозы. Оно затихло, и мало-по-малу все успокоилось... Жизнь городка опять потекла прежнимъ порядкомъ...

Такъ прошло цѣлыхъ шестнадцать лѣтъ. И вотъ земля снова вздрогнула отъ напора пара, искавшаго себѣ выхода изъ ея глубины. Снова загремѣли

раскаты, еще болѣе сильные, и земля подалась. Произошелъ страшный взрывъ. Груды камней и цѣлыя скалы взлетѣли на воздухъ. Черный столбъ пепла поднялся надъ горою. Онъ застилалъ собою небо и скрылъ изъ глазъ самую гору. Вокругъ горы все погрузилось во мракъ. Пепелъ и песокъ посыпались на землю, покрывая склоны и окрестности горы толстымъ чернымъ слоемъ. Водянаго пара вырывалось

такъ много, что изъ него выросла громадная туча, разразившаяся надъ горою страшнымъ ливнемъ съ грозою. Изъ этой воды, а, можетъ быть, и изъ той, которая была выброшена изъ земли вмѣстѣ съ паромъ, образовался ужасный потокъ. Вода смѣшалась съ пепломъ, превратилась въ черную жидкую грязь, которая ринулась широкою рѣкою со склоновъ горы, разрушая и заливая собою все, что

попадалось на пути. Этотъ потокъ грязи достигъ до римскаго города Помпеи, лежавшаго по другую сторону Соммы, и въ нѣсколько минутъ городъ былъ залитъ. Жидкая, тонкая грязь проникла всюду. Она наполнила собою и улицы и дома, и потопила тѣхъ жителей, которые не успѣли или не могли раньше покинуть свой городъ... За потокомъ грязи слѣдовалъ другой грозный потокъ,—огненный потокъ изъ рас-

плавленной лавы. Правда, лава течетъ гораздо медленнѣе, но зато своею тяжестью и жаромъ она все разрушаетъ на своемъ пути. Эта лава залила Геркуланумъ, прошла черезъ него и дошла до самаго моря. Морская вода закипѣла, и тысячи рыбъ и морскихъ животныхъ погибли...

Когда изверженіе прекратилось, и вѣтеръ развѣялъ черныя тучи пепла, то на мѣстѣ Соммы уди-

вленные римляне увидѣли новую черную гору. Отъ старой Соммы остался лишь одинъ край къ сѣверу отъ новой горы. Вся остальная часть ея, обращенная къ морю, исчезла. Она была разрушена силою взрыва, а на мѣстѣ ея возвышалась теперь новая гора съ маленькимъ кратеромъ на вершинѣ, изъ котораго поднимался къ небу бѣлый столбъ водяныхъ паровъ...

Вернусь, однако, къ сво-

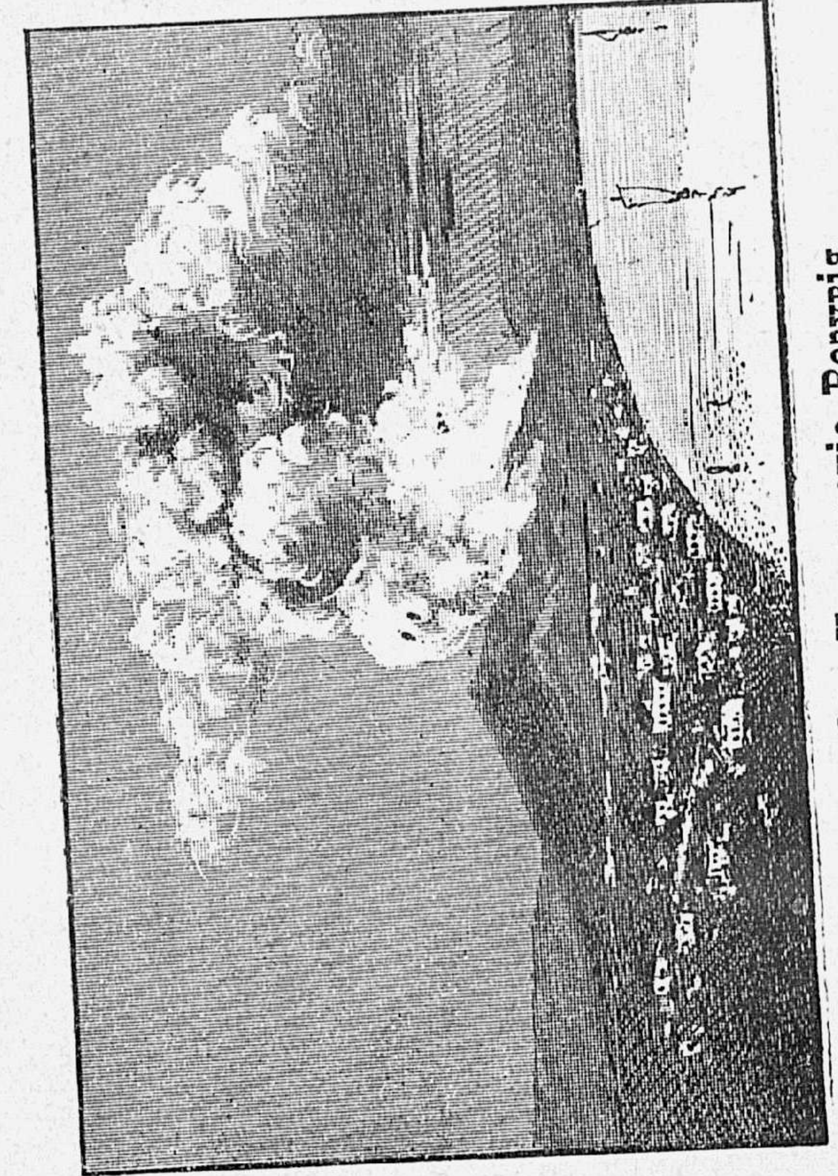


Рис. 4. Изверженіе Везувія.

ему путешествію... Добравшись до Резины, мы отправились пѣшкомъ, захвативъ съ собою корзиночку съ ѣдой и двѣ палки. Съ главной улицы мы свернули въ боковую и стали подниматься. Подъ нашими ногами теперь была уже не искусственная мостовая изъ обтесанныхъ плитъ лавы, а самъ застывшій лавовый потокъ. Сама природа устроила здѣсь мостовую, болѣе прочную, чѣмъ могли по-

строить люди. На Везувій проведено прекрасное шоссе, но я предпочиталъ пробираться болѣе прямою дорогою по тропинкамъ между садами и виноградниками. Мы скоро миновали потокъ древней лавы. Все уничтожающее время уже сгладило неровности на его поверхности и покрыло его мѣстами слоемъ земли, на которой теперь росли толстыя апельсинныя и фиговыя деревья, громадныя агавы и масса

всякихъ кустовъ и деревьевъ. Еще нѣсколько шаговъ, и мы вступили на болѣе свѣжій, громадный потокъ, вылившійся изъ кратера Везувія въ 1872-мъ году и до сихъ сохранившій странный видъ своей поверхности.

Если вамъ приходилось видѣть высохшіе натеки смолы на стволахъ старыхъ елей, то вы можете представить себѣ и видъ такой остывшей лавы. Она остываетъ прежде всего съ

поверхности. Въ то время, какъ внутри потока находится еще жидкая лава, которая еще можетъ течь книзу, — поверхность его покрылась уже остывшею корою. Но эта кора еще мягка, она гнется подъ напоромъ жидкой лавы, двигающейся подъ нею, и различныхъ газовъ, выходящихъ изъ лавы, она вздувается пузырями, лопается, и изъ-подъ нея снова выступаетъ, какъ масло или смола, болѣе

жидкая лава. Вся поверхность остывшаго потока, по которому мы теперь шли, была покрыта такими пузырями и натеками или громадными струями желтого, бураго и сѣраго цвѣта. Она напоминала мнѣ кудри или мелкія круглыя волны, находившія одна на другую безъ всякаго порядка. Подниматься по этимъ каменнымъ волнамъ было утомительно, и скоро мы свернули на шоссе и расположились въ

тѣни большого обломка лавы передохнуть и закусить. Съ этого мѣста мы могли однимъ взглядомъ окинуть весь Неаполь, красивый берегъ Неаполитанскаго залива, весь утопавшій въ зелени садовъ, и безграничное голубое море. Мы долго любовались этимъ видомъ и затѣмъ по шоссе двинулись дальше...

Картина лавы рѣзко измѣнилась. Начался потокъ новой лавы, только четыре мѣсяца тому

назадъ выступившей изъ земли. Поверхность его была совершенно черна-го цвѣта. Она блестѣла на солнцѣ, хотя не была гладкою, а походила скорѣе на губку, шершавую, покрытую множествомъ мелкихъ бугорковъ и углубленій. Эти углубленія образовались при остываніи лавы отъ лопанья массы мелкихъ пузырьковъ, наполненныхъ паромъ и газами. Объ ихъ острые края я раза два обрѣзалъ

себѣ руку. Еще выше этотъ потокъ пересѣкъ наше шоссе, и намъ предстояло перейти черезъ него самого, чтобы продолжать свой путь. За нимъ версты полторы еще продолжалось шоссе. Мы поднялись въ долину, отдѣляющую остатки древней Соммы отъ Везувія, и по еще теплой лавѣ, перешагивая черезъ трещины, изъ которыхъ несло жаромъ, направились къ самому выходу лавы. Лава выливалась не изъ кратера, откуда выходили теперь лишь клубы бѣлаго пара, а гораздо ниже него изъ боковой трещины вулкана. Здѣсь находилось теперь „устье“, или „ротъ“, какъ говорятъ итальянцы, и изъ него-то безостановочно широкою струею лилась огненная жидкость. Стоять возлѣ было нельзя отъ нестерпимаго жара, но, на одно мгновеніе наклонившись, можно было заглянуть въ самый ротъ

грознаго вулкана. Немного ниже эта струя переходила въ огненную рѣку, медленно протекавшую по глубокому ложу. Еще дальше она терялась подъ слоемъ черныхъ шлаковъ*), и только по движенію этихъ шлаковъ можно было замѣтить ея теченіе...

На обратномъ пути два итальянца за нѣсколько

*) Застывшихъ отдѣльныхъ кусковъ лавы.

сольди *) достали для насъ длинною желѣзною качергою изъ глубокой трещины еще мягкій кусокъ лавы, вдавили въ него мелкую монету, и я сохранилъ этотъ камень съ монетою внутри на память о Везувіи.

Какъ ни ужасенъ бываетъ Везувій во время изверженій, но всѣ неаполитанцы любятъ свой вулканъ. Почти на всѣхъ

*) Сольди — мелкая итальянская монета.

*

рисункахъ Неаполя изображенъ и Везувій. Онъ кормитъ окрестное населеніе тѣмъ, что своимъ пепломъ удобряетъ окрестныя поля, дѣлаетъ почву плодородною, и на такой почвѣ разбиты лучшіе фруктовые сады и виноградники. Кромѣ того, тысячи иностранцевъ съѣзжаются въ Неаполь смотрѣть Везувій, и жители имѣютъ съ нихъ постоянный доходъ.



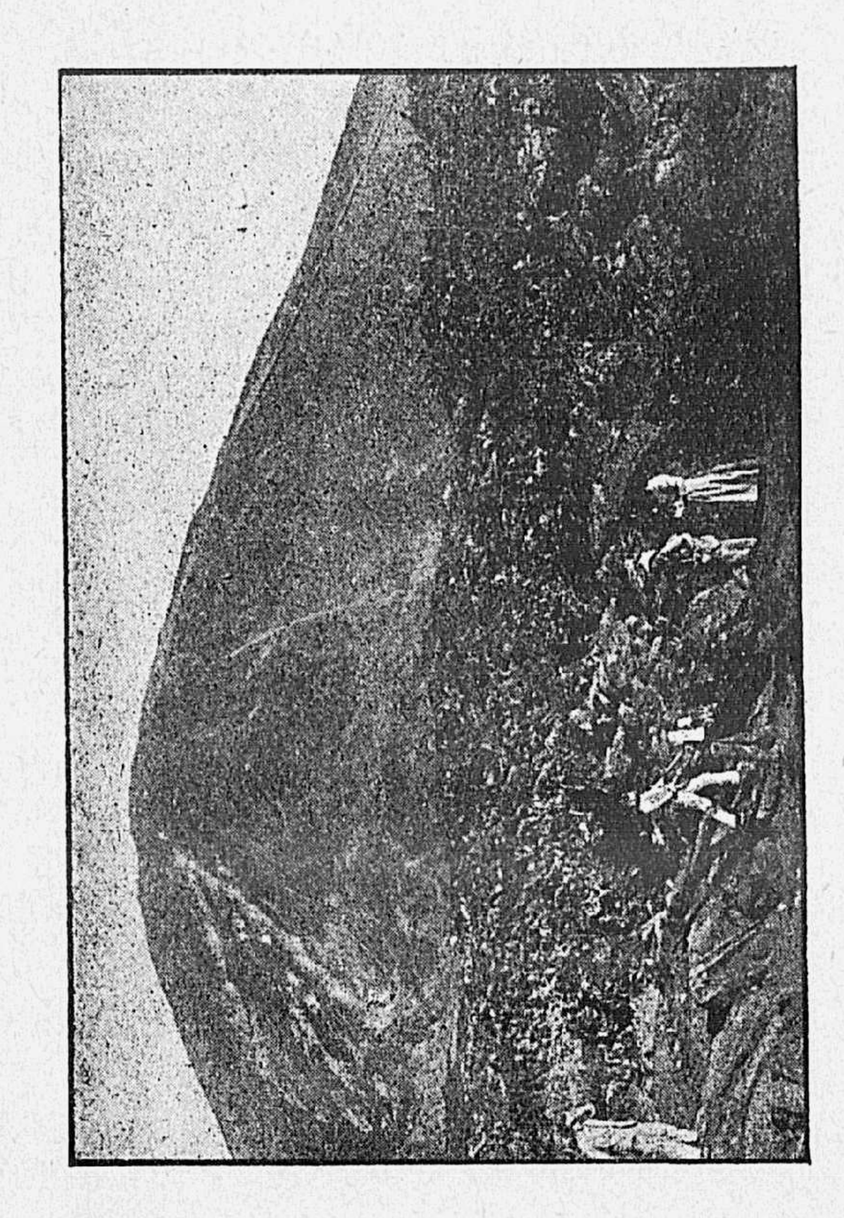
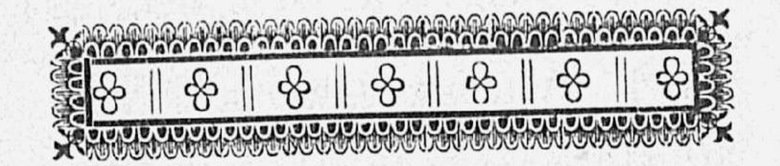


Рис. 5. Застывшая лава на склонахъ Везувія.



III.

Раскаленное ядро земнаго шара.—Охлажденіе земли.—Сжатіе земнаго шара.—Твердая кора и образованіе горъ.—Борьба между сушею и водою.

Горячіе ключи и вулканы говорятъ намъ о внутреннемъ жарѣ нашей планеты. Если бы не этотъ жаръ, мы бы могли гораздо глубже проникать внутрь земли. Но жаръ

насъ удерживаетъ. Для добычи различныхъ минераловъ часто приходится прорывать въ землѣ глубокіе коридоры, „шахты“, или „рудники“. Иногда они прокладываются внутри твердыхъ горныхъ породъ, каменныхъ массъ, и напоминаютъ узкія галлереи пещеръ. По этимъ извилистымъ низкимъ галлереямъ при свѣтѣ лампъ, согнувшись, взадъ и впередъ снуютъ рабочіе — „рудокопы“. Половину жизни

своей проводятъ они въ темнотѣ подъ землею. Ихъ работа очень тяжелая, и очень многіе изъ нихъ старятся и умираютъ раньше времени. Но мѣсто умирающихъ заступаютъ новые бѣдняки, и подземныя галлереи растутъ, удлиняются. Чѣмъ глубже опускаются шахты, тѣмъ тяжелѣе трудъ рудокоповъ. Воздухъ становится спертымъ, духота увеличивается, и вотъ, наконецъ, достигаютъ такого мѣста,

гдѣ работать уже невозможно, гдѣ жаръ доходитъ до 40 и больше градусовъ, и гдѣ самый крѣпкій человѣкъ можетъ пробыть лишь нѣсколько минутъ...

Въ Америкѣ есть богатый серебряный рудникъ. Въ прежнее время въ одинъ годъ изъ него легко добывали серебра на тридцать милліоновъ рублей. Но годъ отъ году шахты опускались ниже, работать становилось труднѣе, и теперь въ глубокихъ гал-



Рис. 6. Шахта.

лереяхъ рудника, спускающихся почти на полторы версты ниже поверхности земли, рабочіе не могутъ оставаться долѣе десяти минутъ. Впрочемъ, посредствомъ особыхъ машинъ можно было прокопать еще болѣе глубокіе коридоры, или, вѣрнѣе говоря, колодцы. Самый глубокій изъ нихъ находится возлѣ одного нѣмецкаго городка, Рыбника. Онъ достигаетъ глубины почти двухъ верстъ, и на

днѣ его, вѣроятно, не меньше 48-ми градусовъ тепла.

Если и дальше въ глубину земли жаръ увеличивается такимъ же образомъ, то въ самой серединѣ земнаго шара онъ не меньше 15.000 градусовъ. Это такой сильный жаръ, при которомъ всѣ вещества должны не только плавиться, превращаться въ жидкости, но даже кипѣть и превращаться въ газы. Внутренняя часть нашей планеты состоитъ

изъ раскаленныхъ жидкихъ или газообразныхъ, веществъ, и только наружный слой ея вполнѣ застылъ, образовалъ вокругъ раскаленнаго ядра твердую кору, на которой мы проводимъ нашу жизнь. Мы не знаемъ, какова толщина этой твердой коры, но въ сравненіи съ величиною земли она не можетъ быть очень значительна.

Откуда же взялась эта собствнная теплота нашей планеты? Надъ этимъ

вопросомъ много думали, думаютъ и, вѣроятно, еще долго будутъ думать ученые. Мы можемъ только сказать, что теплота земли мало-по-малу уменьшается, земля охлаждается, какъ всякое нагрѣтое тѣло, и какъ ни медленно идетъ ея охлажденіе, но въ далекомъ будущемъ, если ничто не помѣшаетъ ему, она охладится совершенно. Уже не будетъ на землѣ ни вулкановъ, ни горячихъ ключей. Вода,

просачивающаяся въ глубь земли, уже не будетъ снова выходить на ея поверхность. Она будетъ оставаться въ глубинѣ и тамъ замерзать, потому что туда не будутъ проникать теплые солнечные лучи, и тамъ будетъ гораздо холоднѣе, чѣмъ на поверхности земли. Мало-по-малу вся вода можетъ уйти такимъ образомъ въ глубь земли; рѣки обмелѣютъ; моря и океаны высохнутъ. Вся поверхность земли

превратится въ холодную, безводную пустыню. Ни одного растенія, ни одного животнаго не останется на землѣ...

Впрочемъ, кто знаетъ, какая участь ждетъ нашу землю? Отъ насъ скрыто ея будущее, какъ скрыто ея далекое прошлое. Наблюдая за солнцемъ и планетами и сравнивая съ ними землю, мы можемъ лишь строить одни предположенія. Мы можемъ сказать, напримѣръ, что

чѣмъ меньше планета, тѣмъ быстрѣе должно идти ея охлажденіе. Какъ большая печка дольше, чѣмъ маленькая, держитъ въ себѣ тепло, такъ и крупныя планеты охлаждаются медленнѣе мелкихъ. Наша луна, можно сказать, уже совершенно застыла, внутри земли есть еще раскаленное ядро, а на самыхъ крупныхъ планетахъ, какъ на Юпитерѣ*),

*) О планетахъ см. бесѣду „Небо“.

до сихъ поръ еще нѣтъ такой твердой коры, какъ на землѣ. Мы можемъ видѣть въ телескопъ на поверхности ихъ громадные потоки полужидкой, еще не застывшей массы, въ видѣ правильныхъ полосъ, — можемъ наблюдать за движенiемъ этихъ потоковъ и слѣдить за измѣненiемъ ихъ формы... Мы предполагаемъ, что и наша земля была когда нибудь такимъ же расплавленнымъ, жидкимъ тѣломъ и лишь по-

степенно, въ теченiе многихъ тысячелѣтiй, остыла съ поверхности и покрылась твердою корой...

Но долго еще такая кора оставалась горячею. На поверхности земли еще не было ни горъ, ни морей. Та вода, которая безпрестанно падала на землю въ видѣ дождя, не могла держаться на ней. Дождевыя капли, падая на горячую землю, сейчасъ же снова превращались въ паръ и улетали кверху.

Можете себѣ представить, какой густой и частый слой облаковъ долженъ былъ находиться тогда надъ всею землею: вся та вода, которая теперь течетъ по землѣ и наполняетъ собою въ видѣ болотъ, озеръ и морей всѣ впадины на ея поверхности,—окружала землю въ видѣ пара! Весь воздухъ, какъ въ банѣ, былъ наполненъ этимъ теплымъ паромъ. Но и самъ воздухъ былъ совершенно другимъ. Въ немъ

было множество различныхъ газовъ, какъ въ парахъ воды, которые выходятъ теперь изъ кратеровъ вулкановъ, и особенно много—углекислаго газа. Лишь постепенно воздухъ земли очистился отъ этихъ вредныхъ для животныхъ и растеній примѣсей.

Вода, находившаяся въ облакахъ, замедляла охлажденіе земли, служила ей теплымъ платьемъ *),

*) „Воздухъ", стр. 224 и слѣд.

но съ другой стороны дождевыя капли, со всѣхъ сторонъ падавшія на землю, должны были при своемъ испареніи отнимать у земной коры тепло и уносить его кверху.

Какъ бы то ни было, охлажденіе земли медленно шло впередъ, а вмѣстѣ съ нимъ происходило и важное измѣненіе ея поверхности. Чтобы понять его, представьте себѣ большой расплавленный шаръ, окруженный со всѣхъ сторонъ,

какъ скорлупою, тонкою твердою корою. Въ своей бесѣдѣ о воздухѣ *) я говорилъ уже вамъ, что всѣ тѣла отъ нагрѣванія расширяются, частички вещества, изъ котораго состоитъ тѣло, расходятся, а отъ охлажденія сжимаются, частички его снова сближаются. Представьте себѣ, что вашъ шаръ будетъ охлаждаться, т. е. иначе говоря, будетъ сжиматься, умень-

*) „Воздухъ“, стр. 96.

шаться. Что должно произойти съ его скорлупою? Скорлупа твердая, она не можетъ сжаться тàкъ, какъ сжимается самый шаръ. Но она плотно прилегаетъ къ поверхности шара, между нею и имъ не остается нигдѣ ни одного свободнаго мѣстечка. И вотъ на этой гладкой скорлупѣ, какъ только шаръ начнетъ сокращаться, появятся неровности, складки. Она сморщится, какъ старое яблоко. Когда яблоко вы-

сыхаетъ, кожура его морщится; она морщится потому, что не можетъ сжаться такимъ же образомъ, какъ сжимается и уменьшается само яблоко.

То же самое произошло и съ земною корою. Какъ только она достаточно отвердѣла, она начала морщиться, на ней образовались складки и трещины. Изъ трещинъ снова выступала расплавленная масса, выливалась, какъ лава изъ вулкановъ; но она снова

застывала, земная кора утолщалась, и складки ея увеличивались. Эти-то складки и были первыми неровностями, первыми горами на поверхности нашей планеты. Горы, которыя кажутся намъ такими большими и высокими, въ сравненіи съ величиною земли крошечныя морщинки, не больше морщинокъ и бугорковъ на кожурѣ апельсина. Вотъ почему наши горы тянутся обыкновенно длинными

хребтами, вотъ почему хребетъ отъ хребта отдѣляютъ глубокія долины.

Теперь вы знаете, какъ возникли на землѣ первыя горы: это морщины на ея корѣ. Чѣмъ дальше шло охлажденіе земли, чѣмъ больше она сокращалась, тѣмъ длиннѣе становились и складки земной коры, тѣмъ болѣе увеличивались ея горы. А такъ какъ охлажденіе земли продолжается и въ наши дни, то горы растутъ и теперь,

и до тѣхъ поръ пока ростъ ихъ не прекратится, вода не можетъ сгладить неровности на земной поверхности.

Вы видите, что борьба между водою и землею началась уже очень давно. Эта борьба ведется съ тѣхъ поръ, какъ появилась земная кора. Раньше капли безпрерывныхъ дождей отнимали у нея тепло, но какъ только она достаточно остыла, потоки воды залили ее, и вода покрыла всю

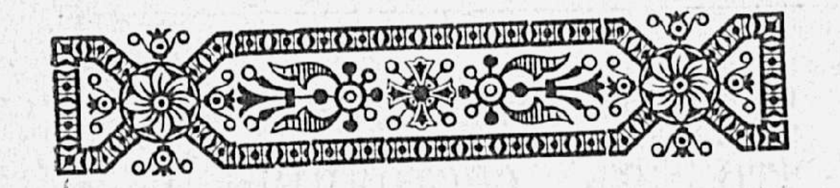
землю. Ни одного островка не выдавалось тогда надъ водою, это былъ безбрежный океанъ, однообразный слой горячей воды, надъ которымъ поднимались громадные клубы бѣлаго пара. Долго земля отказывала водѣ дать мѣсто на своей поверхности, но теперь это мѣсто было завоевано, и вода не хотѣла уже его уступить. Правда, мѣстами море кипѣло, испарялось, но безпрерывные ливни пополняли убыль воды, и глуби-

на океана возрастала. Мы совсѣмъ не можемъ представить себѣ тѣхъ ужасныхъ дождевыхъ потоковъ, которые должны были литься съ неба на землю въ то отдаленное отъ насъ время. Земля, казалось, была побѣждена, залита и скрылась подъ водою. Всюду кипѣла, бурлила и бушевала вода, всюду ходили ея сердитыя громадныя волны...

Но слишкомъ рано одна стихія праздновала свою

побѣду надъ другою. Земля собиралась съ силами. Охлажденіе ея шло своимъ порядкомъ. Раскаленное ядро понемногу сжималось, и вотъ дрогнула земная кора, и изъ-подъ разъяренныхъ волнъ стали медленно выдвигаться ея гигантскія складки, какъ бы повинуясь могучей силѣ, скрытой въ нѣдрахъ нашей планеты. Напрасно вода обдавала ихъ дождевыми потоками. Она не могла уже покрыть всей земли. Волны

огромнаго океана съ бѣшенствомъ ударялись о склоны этихъ первыхъ горъ, о берега первой суши, стараясь разбить въ куски и размыть твердыя каменныя массы, выступившія изъ-подъ нихъ, но горы продолжали увеличиваться, число ихъ росло, обширныя пространства земной коры вздувались пузырями, выдвигались изъ воды, образуя первые материки, и море должно было отступить!..



IV.

Морскіе осадки.—Окаменѣлости.—Медленныя колебанія земной коры.—Пласты.—Образованіе каменнаго угля.—Болотный газъ.—

Съ тѣхъ поръ, какъ суша выступила изъ морскихъ волнъ, вода обратила всю свою дѣятельность на размываніе и измѣненіе земной коры. Какъ только образовались материки, образовались и рѣки. Онѣ

*

уносили съ материковъ все, что въ состоянiи было раствориться или удержаться въ видѣ мути и сора въ ихъ проточной водѣ. Ихъ работа неутомима; она ведется въ теченiе тысячъ вѣковъ, и море строитъ изъ этого матерiала, приносимаго рѣками, новыя горныя породы. Эти новыя породы слой за слоемъ покрываютъ болѣе древнiя, и въ настоящее время почти вся земля покрыта слоемъ такихъ

морскихъ отложенiй. Вода не могла уже затопить всей поверхности земли, но за то она покрыла ее слоемъ своихъ наносовъ. Этотъ слой мѣстами достигаетъ нѣсколькихъ сотенъ и даже тысячъ футовъ въ толщину и говоритъ намъ о томъ громадномъ промежуткѣ времени, въ который могли произойти такiя отложенiя.

Въ нихъ люди находятъ случайно погребенными остатки различныхъ

животныхъ и растенiй, населявшихъ раньше нашу планету: раковины улитокъ, кости рыбъ, гадовъ, птицъ и звѣрей и разныя другiя твердыя части тѣла животныхъ и растенiй. Такiе остатки, находясь съ незапамятныхъ временъ внутри твердыхъ каменистыхъ отложенiй, въ родѣ, напримѣръ, известняка, мѣла и другихъ, — сами давно уже успѣли окаменѣть, и мы называемъ ихъ „окаменѣлостями“.

Рис. 7. Оврагъ въ слоѣ наносовъ, покрывающемъ землю.

Но почему отложенія съ остатками морскихъ животныхъ внутри покрываютъ и тѣ материки, на которыхъ мы съ вами живемъ? Неужели, спросите вы, наши материки были когда нибудь дномъ моря, а вмѣсто нихъ существовали другіе материки, такъ же, какъ наши, размывавшіеся рѣками? Дѣйствительно материки образовались не сразу. Много разъ одни и тѣ же части земной коры то выступа-

ли изъ-подъ воды, то снова погружались въ морскія волны. Земная кора волновалась, и это волненіе или колебаніе ея продолжается и въ наши дни. Однѣ части ея медленно поднимаются, другія также медленно опускаются. Можетъ быть, тамъ, гдѣ мы съ вами живемъ, черезъ тысячи лѣтъ снова будетъ глубокое море, а на мѣстѣ океана вырастутъ новые материки. Та же самая сила, которая поднимаетъ го-

ры, заставляетъ волноваться и всю земную кору, но колебанія ея происходятъ очень медленно, и нужны были многолѣтнія наблюденія, чтобы ихъ замѣтили ученые. Мы теперь знаемъ, что, напримѣръ, весь сѣверъ Россіи въ настоящее время медленно повышается. Мѣстами онъ повышается вершковъ на семь въ столѣтіе, но обыкновенно это поднятіе происходитъ гораздо медленнѣе.

Вотъ почему и на самыхъ высокихъ горахъ находятъ морскіе осадки. И они были когда-то дномъ океана, пока не сложились въ складки и не стали горами. Можно сказать, что большая часть горъ есть складки такихъ морскихъ отложеній. Онѣ состоятъ изъ отдѣльныхъ слоевъ или пластовъ, и часто эти слои отличаются одинъ отъ другого и своимъ цвѣтомъ, и своимъ составомъ. Ихъ можно

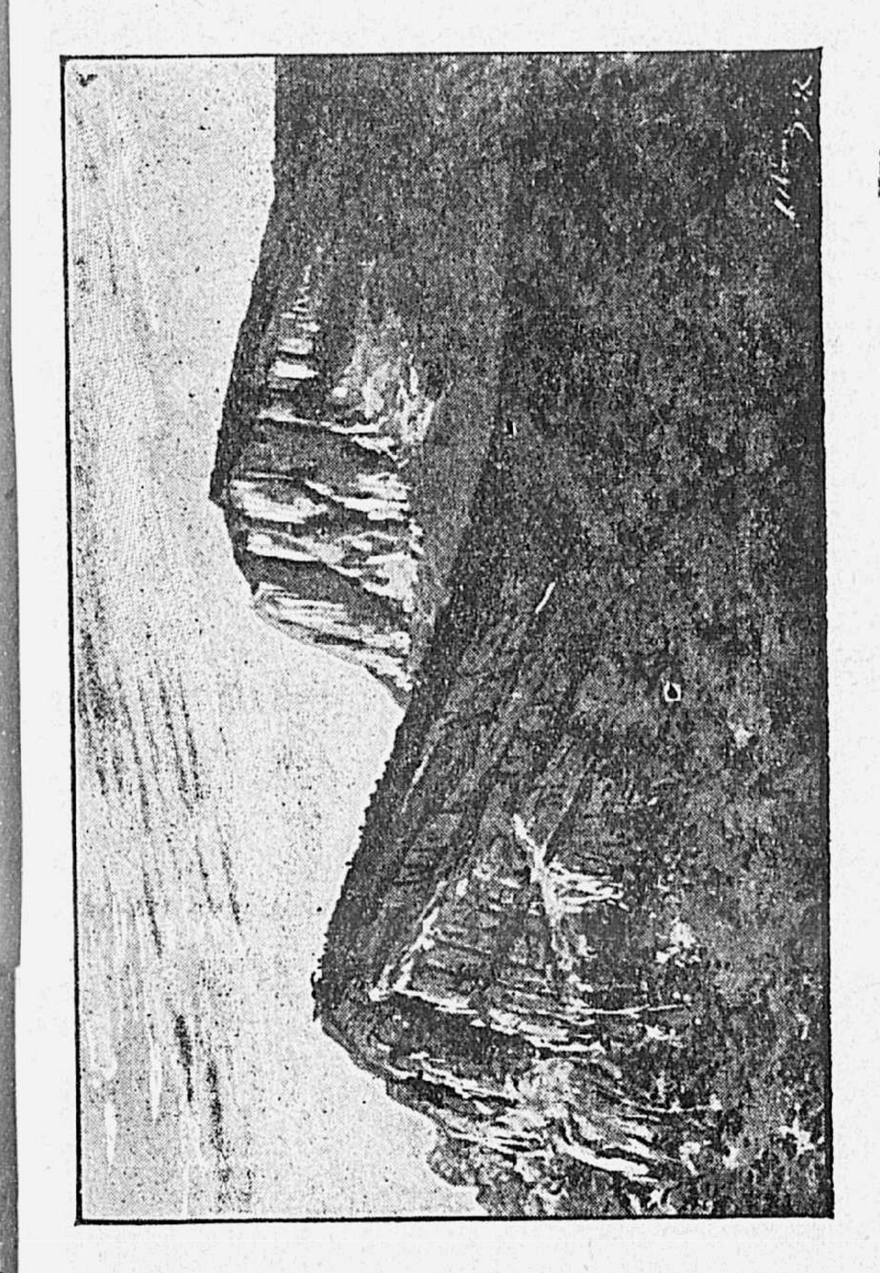


Рис. 8. Пласты морскихъ осадковъ на вершинахъ Крымскихъ горъ.

сравнить съ изогнутою много разъ пачкой громадныхъ разноцвѣтныхъ листовъ, лежащихъ одинъ на другомъ. По ихъ составу и по „окаменѣлостямъ", находимымъ въ нихъ, можно судить о томъ, что они хотя и лежатъ теперь одинъ на другомъ, но образовались въ различное время и различнымъ образомъ.

Въ самомъ дѣлѣ, иногда на пластѣ съ остатками морскихъ животныхъ лежитъ пластъ съ остат-

ками растеній и сухопутныхъ животныхъ, а затѣмъ снова пластъ съ морскими животными. Это показываетъ, что первый пластъ образовывался на днѣ моря, второй тогда, когда морское дно выступило изъ-подъ воды и стало сушею, а третій— когда суша снова опустилась и снова была залита моремъ.

Какъ красивы бываютъ эти разноцвѣтные пласты, когда края ихъ выступаютъ

изъ-подъ земли тамъ, гдѣ часть горъ, образованныхъ ими, разрушена или размыта водою. Въ окрестностяхъ Петербурга на рѣчкѣ Поповкѣ, о которой я упоминалъ вамъ въ прежнихъ бесѣдахъ, вы можете видѣть такіе пласты. Рѣчка промыла въ нихъ глубокій коридоръ. Стѣны его мѣстами почти отвѣсны. Вы видите, какъ въ самомъ низу по берегу рѣки изъ-подъ нихъ кое-гдѣ вы-

ступаетъ толстый пластъ синей глины, на немъ лежитъ слой зеленаго песчаника, песка, смѣшаннаго съ глиной, затѣмъ слѣдуетъ совершенно черный слой особаго „горючаго сланца" и, наконецъ, сверху пласты сѣрыхъ, зеленыхъ, красныхъ и желтыхъ известняковъ.

Чѣмъ больше такихъ складокъ, чѣмъ сильнѣе изгибы пластовъ, тѣмъ разнообразнѣе и красивѣе горы. Въ большихъ го-

рахъ, какъ въ Альпахъ или у насъ на Кавказѣ, складки часто сталкиваются другъ съ другомъ, опрокидываются одна на другую, пласты, которые не могутъ такъ сильно изгибаться, трескаются, сдвигаются, и изгибы ихъ переплетаются въ ужасномъ безпорядкѣ. Глядя на нихъ, невольно удивляешься той страшной силѣ, которая сдвинула всѣ эти слоистыя горныя породы, согнула ихъ въ складки, смя-

ла, изломала и перемѣшала въ одну безобразную массу.

Не въ каждомъ наносѣ или пластѣ остатки животныхъ и растеній сохраняются одинаково хорошо. Напримѣръ, въ сыпучемъ пескѣ, сквозь который легко проникаетъ вода и воздухъ, эти остатки сохраняются очень рѣдко. Все, что попадаетъ въ такой песокъ, измѣняется и разрушается въ немъ такимъ же образомъ,

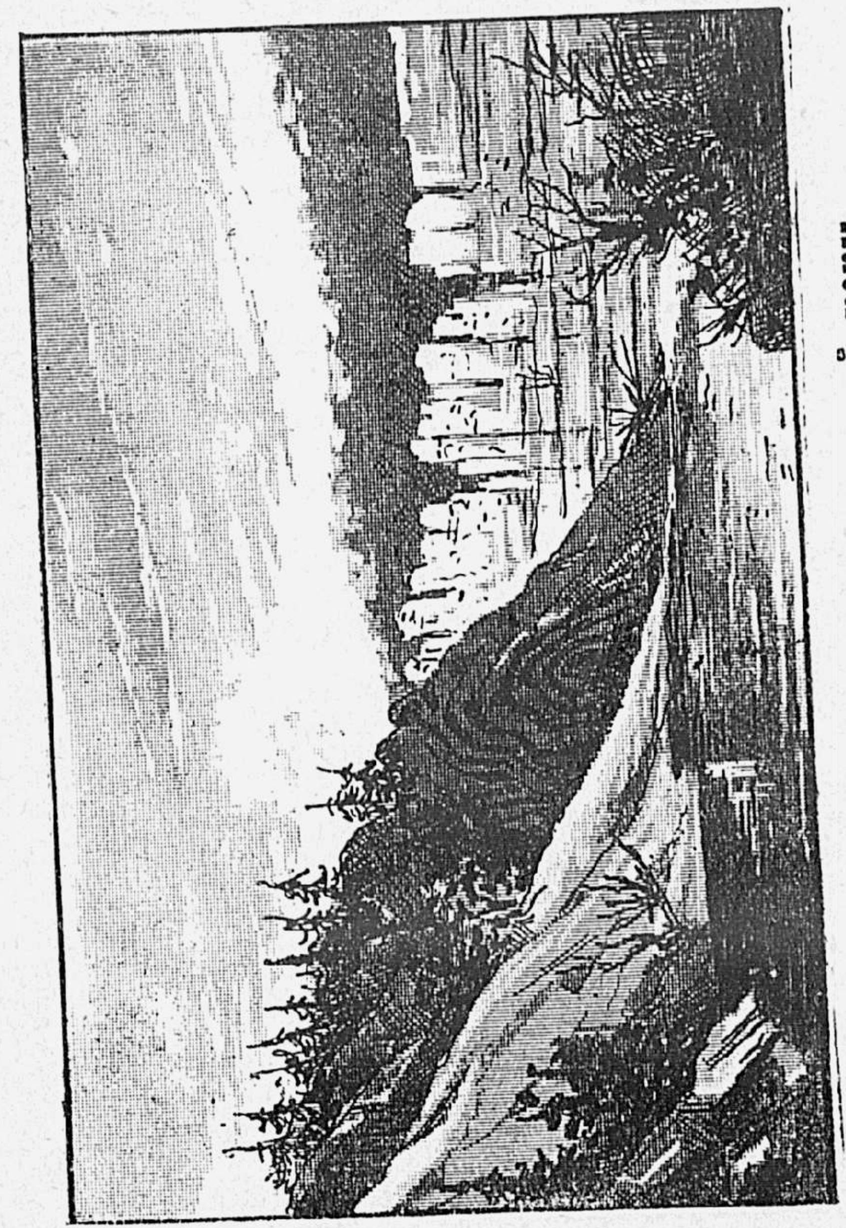


Рис. 9. Складки пластовъ земной коры.

какъ если бы оно оставалось не погребеннымъ, на открытомъ воздухѣ. Мертвыя растенія и животныя „гніютъ", разваливаются, размываются, и очень скоро отъ нихъ не остается слѣда. Наоборотъ, чѣмъ плотнѣе осадокъ, тѣмъ лучше сохраняются въ немъ эти остатки. Вотъ почему такъ много встрѣчается окаменѣлостей въ различныхъ известнякахъ, образовавшихся спокойно на днѣ глубокихъ морей.

Въ другой разъ я побесѣдую съ вами о томъ, какъ образуются известняки. Иногда толстые слои ихъ сплошь состоятъ изъ однѣхъ раковинокъ различныхъ животныхъ, а сама горная порода служитъ только какъ бы клеемъ, посредствомъ котораго склеены всѣ эти раковинки другъ съ другомъ въ одну общую массу.

Такъ же, какъ твердыя части животныхъ, могутъ скопляться подъ водою

большими массами и остатки растеній. Изъ нихъто и образуется мало-помалу тотъ плотный, тяжелый, похожій скорѣе на камень, уголь, которымъ топятъ печи въ большихъ городахъ. Имъ топятъ также печи заводовъ и фабрикъ, нагрѣваютъ котлы пароходовъ и желѣзныхъ дорогъ, изъ него добываютъ свѣтильный газъ и много другихъ веществъ.

Чѣмъ больше каменнаго угля добывается въ какой

нибудь странѣ, тѣмъ богаче эта страна. Оно и понятно: онъ даетъ жителямъ страны и тепло, и свѣтъ, и дешевую силу для ихъ заводовъ и фабрикъ. Ни одна изъ европейскихъ странъ не могла бы обойтись въ настоящее время безъ него.

Каждый годъ сжигаютъ его десятки милліоновъ пудовъ, но запасы этого драгоцѣннаго минерала въ землѣ такъ велики, что ихъ хватитъ еще на очень

долгое время. Земля какъ бы сберегла для насъ тѣ растенія, которыя давнымъ давно въ теченіе многихъ тысячъ лѣтъ покрывали ея поверхность. Впрочемъ, образованіе его происходитъ и въ наши дни.

Каждая большая рѣка, протекающая черезъ лѣсъ, несетъ съ собою въ море множество всякаго лѣсного сора. Особенно весною, когда вода ея выступаетъ изъ береговъ и разливается по лѣсу, она уноситъ

изъ него все, что встрѣчаетъ на пути и что держится и не тонетъ на ея поверхности. Упавшія вѣтви деревьевъ, сучья и даже сами деревья, поваленныя вѣтромъ или вырванныя съ корнемъ,—все сносится въ рѣку и медленно плыветъ по теченію. Иногда изъ такого сора образуются цѣлые пловучіе острова. Онъ задерживается на отмеляхъ, быстро обростаетъ мохомъ и травою и кажется настоящимъ остро-

вомъ, покрытымъ свѣжею зеленью. Но и эти острова срываются силою теченія и выносятся въ море.

Устья всѣхъ большихъ сибирскихъ рѣкъ завалены такимъ соромъ на многіе десятки верстъ. Дерево, пропитанное водою, уже не держится на ней, а погружается на дно. Дерево падаетъ на дерево. Изъ года въ годъ накопляются на днѣ груды стволовъ, сучьевъ, корягъ и другихъ обломковъ де-

ревьевъ. Часть ихъ уже сгнила, другія еще сохраняютъ свою форму, свой прежній видъ.

Представьте себѣ, что такое скопленіе, которое образовалось въ теченіе вѣковъ, будетъ занесено когда нибудь пескомъ и глиной, покроется рѣчными и морскими отложеніями. Подъ этимъ толстымъ наносомъ, непроницаемымъ для воздуха, дерево постепенно измѣнится. Подъ тяжестью давя-

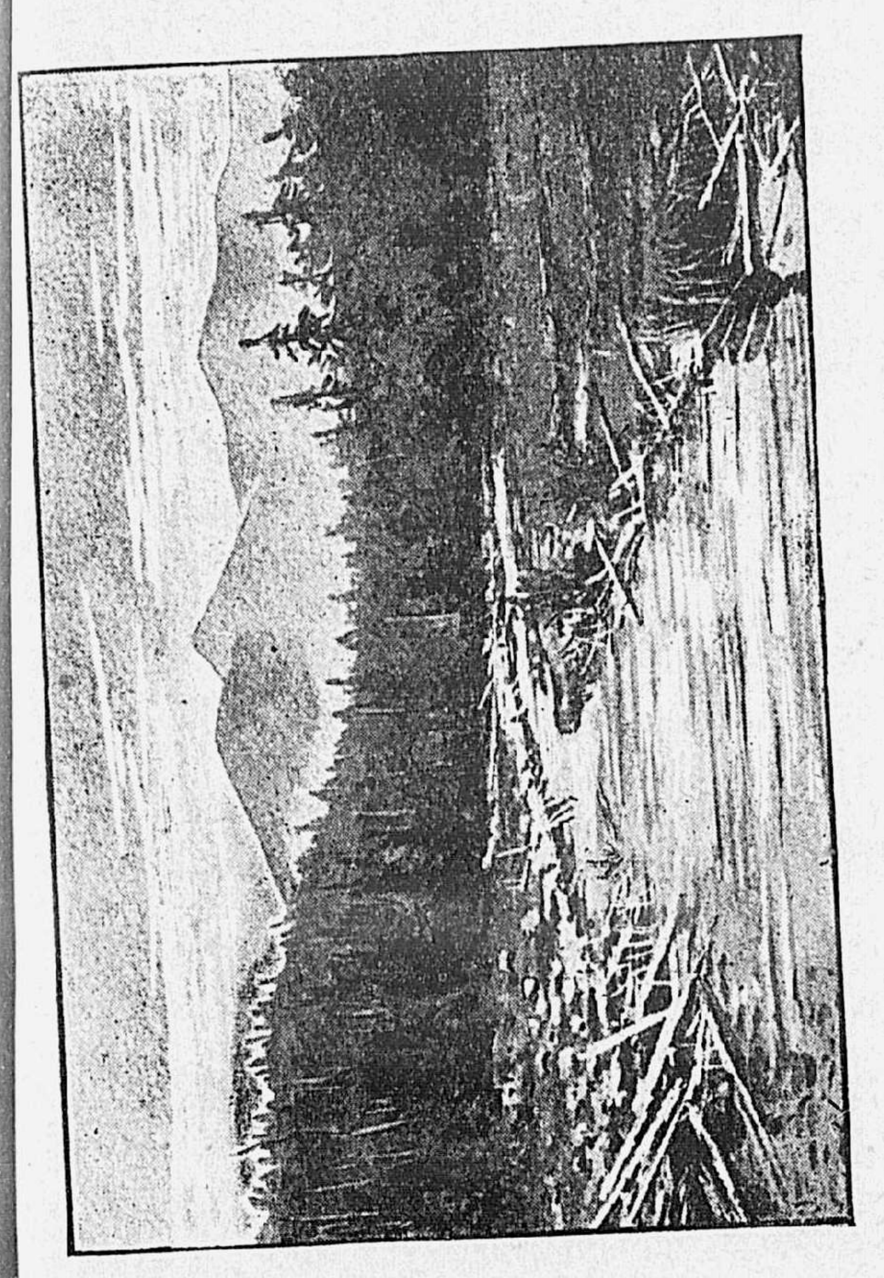


Рис. 10. Устье лѣсной рѣки.

щихъ на него сверху наносовъ — рыхлая древесная масса слежится, сожмется въ одинъ плотный слой, а съ самимъ деревомъ мало-по-малу произойдетъ почти такое же измѣненіе, какое происходитъ при нагрѣваніи его безъ доступа воздуха. Я говорилъ вамъ о такомъ измѣненіи, когда говорилъ о свѣтильномъ газѣ въ своей бесѣдѣ объ огнѣ *).

*) „Огонь", стр. 228 и др.

Дерево, какъ говорится, „обугливается". Опо сгораетъ, но сгораетъ не все и не такимъ образомъ, какъ на воздухѣ.

Вы помните, что при горѣніи на воздухѣ кислородъ воздуха соединяется съ углемъ и водородомъ дерева, образуя съ ними углекислый газъ и воду. Но въ самомъ деревѣ всегда есть кислородъ, и онъ точно также принимаетъ участіе въ этомъ соединеніи. На счетъ его-то

и происходитъ горѣніе дерева при нагрѣваніи его безъ воздуха. Но его слишкомъ мало, чтобы превратить весь уголь дерева въ углекислый газъ, не говоря уже о водородѣ. Его хватило бы на превращеніе въ углекислоту только пятой части угля, находящагося въ деревѣ. Вы видите, что при такомъ горѣніи большая часть дерева не сгоритъ, а останется въ видѣ угля. Часть его соединяется также съ

*

водородомъ, образуя очень много различныхъ жидкихъ и газообразныхъ веществъ, но главная часть превратится въ уголь.

Изъ нашихъ прежнихъ бесѣдъ вы уже знаете, что въ природѣ существуетъ много газовъ, и какъ они ни похожи на первый взглядъ одинъ на другой, но каждый изъ нихъ отличается отъ другихъ какими нибудь особенностями. Напримѣръ, вы кое-что знаете объ

углекисломъ газѣ, о водородѣ, кислородѣ, азотѣ и, вѣроятно, помните, какъ эти газы отличить одинъ отъ другаго. Я говорилъ вамъ также, что свѣтильный газъ, горящій въ уличныхъ фонаряхъ, какъ и воздухъ, не есть чистый газъ, а смѣсь различныхъ газовъ. Эта-то смѣсь и получается при неполномъ сгораніи дерева.

Между различными газами ея, можетъ быть, самый интересный тотъ,

который всегда образуется подъ водою на днѣ болотъ изъ покрывающихъ его гнiющихъ растенiй. Мы называемъ его „болотнымъ газомъ“. Попробуйте какъ нибудь въ концѣ лѣта воткнуть длинную палку въ дно болота, почти заросшаго мохомъ. Вы замѣтите сейчасъ же или когда вынете палку, что со дна на поверхность воды всплыветъ нѣсколько пузырьковъ какого-то газа. Правда, это не будетъ чистый „болот-

ный газъ“, здѣсь будетъ и углекислый газъ, и очень вонючiй „сѣроводородный“ и нѣкоторые другiе газы, но все-таки главная часть газа, заключающагося въ пузырькахъ, будетъ состоять изъ „болотнаго“ газа.

Чистый болотный газъ горитъ на воздухѣ спокойнымъ довольно свѣтлымъ пламенемъ, но если раньше смѣшать его съ воздухомъ и потомъ зажечь такую смѣсь, то она вспыхиваетъ съ сильнымъ

взрывомъ, какъ „гремучій“ газъ *).

Во всякомъ каменномъ углѣ есть множество трещинъ и въ нихъ-то задерживается болотный газъ, образовавшійся при превращеніи остатковъ растеній въ этотъ каменный уголь. Оттого-то въ каменно-угольныхъ шахтахъ, или, какъ ихъ называютъ, „копяхъ“, при ломкахъ угля мало-по-малу скопляется много „болотнаго“ газа. Выходя изъ

*) „Огонь“, стр. 8.

угля, онъ смѣшивается съ воздухомъ подземныхъ галлерей, и тогда очень опасно зажигать въ шахтахъ огонь безъ нѣкоторыхъ предосторожностей: смѣсь болотнаго газа съ воздухомъ, наполняющая шахты, можетъ вдругъ вспыхнуть. Такъ происходятъ страшные взрывы, отъ которыхъ вздрагиваетъ земля, осыпаются своды подземныхъ коридоровъ, обломками, заваливаютъ работающихъ въ шахтахъ углекоповъ.

V.

Торфъ.—Древніе и новые каменные угли.—Графитъ и алмазъ.

Не весь каменный уголь на поверхности земли образовался изъ дерева. Такъ же часто онъ образуется и изъ травянистыхъ растеній. Въ сырыхъ сѣверныхъ странахъ, да и у насъ подъ Петербургомъ, гдѣ глинистая или каме-

нистая почва не пропускаетъ сквозь себя воду, и вода застаивается, образуя большія лѣсныя озера, въ каменный уголь постепенно превращается мохъ, заростающій озеро. Какъ это ни странно покажется вамъ на первый взглядъ, но изъ мягкаго рыхлаго моха въ концѣ концовъ получается твердый каменный уголь.

Отлогіе берега лѣснаго озера очень скоро обростаютъ мохомъ. Онъ окру-

жаетъ озеро со всѣхъ сторонъ широкою ярко-зеленою каймою, и спокойная водяная поверхность, въ которой отражается голубое небо, кажется тогда большимъ зеркаломъ въ красивой оправѣ изъ зеленаго бархата. Эта кайма постепенно растетъ, расширяется. Съ берега она переходитъ на поверхность воды, и мало-по-малу все озеро затягивается слоемъ моха. Но подъ этимъ слоемъ

находится вода, и если мохъ не тонетъ, а держится на ея поверхности, то это только — потому, что онъ образуетъ одинъ сплошной слой, края котораго переходятъ на берегъ. Если оторвутся эти края, то онъ погрузится въ воду. Изъ года въ годъ этотъ слой утолщается; сверху нарастаетъ все новый и новый мохъ,— свѣжій, полный силы,— а снизу мохъ умираетъ. Мало-по-малу онъ достигаетъ та-

кой толщины, что заполняетъ собою все озеро до самаго дна его.

Такъ происходятъ моховыя болота. Всѣ они были когда-то озерами, а теперь вмѣсто воды они наполнены мохомъ. Вода, которая еще остается въ болотѣ, находится теперь въ этомъ мохѣ. Мы не видимъ ея, но она есть между переплетающимися стебельками моха. Она держится въ немъ, какъ въ губкѣ, и вы можете,

сдавивши комокъ такого моха руками, выжать изъ него воду. Онъ впитываетъ въ себя воду, и во время дождей такія болота часто разбухаютъ, поверхность ихъ вздувается пузыремъ, и тогда, можно сказать, не вода, а „мохъ выходитъ изъ береговъ".

Когда лѣсное озеро превратится въ моховое болото, слой моха уже не можетъ утолщаться. Ему мѣшаетъ дно, а между тѣмъ сверху нарастаетъ

все новый и новый мохъ, и вотъ нижній, давно уже умершій, побурѣвшій мохъ, на который давитъ весь выше лежащій,—превращается постепенно въ болѣе плотную массу, въ слой такъ называемаго „торфа". Оттого и старыя моховыя болота называютъ „торфяными" болотами, или просто „торфяниками". Чѣмъ древнѣе болото, тѣмъ толще слой торфа.

Иногда этотъ слой достигаетъ четырехъ, пяти

и даже болѣе саженъ толщины.

Изъ старыхъ, давно уже высохшихъ, болотъ торфъ вырѣзаютъ большими кусками, сушатъ и топятъ имъ печи. Онъ жарко горитъ и можетъ замѣнить собою дрова. Въ Петербургъ торфъ везутъ изъ Финляндіи. Въ Финляндіи множество торфяниковъ. Они тянутся мѣстами возлѣ самаго полотна желѣзныхъ дорогъ, и изъ окна вагона вы ви-

дите иногда среди лѣса на обширной полянѣ множество неглубокихъ ямъ, со дна которыхъ крестьяне вынимаютъ торфъ. По краямъ такихъ ямъ навалены груды черныхъ или бурыхъ комковъ уже вынутаго торфа, который сохнетъ на солнцѣ. Въ сторонѣ отъ нихъ видно нѣсколько домиковъ для рабочихъ, навѣсы и сараи для торфа и затѣмъ дорога къ ближайшей станціи. Это—торфяныя „выработки“.

Торфъ для насъ важенъ еще и въ другомъ отношеніи. Онъ обладаетъ драгоцѣнною особенностью долго сохранять внутри себя различные предметы. Упадетъ ли въ торфяное болото дерево, росшее на краю его, попадетъ ли случайно въ него животное,—торфъ сохранитъ въ себѣ и древесный стволъ, и кости животнаго многія сотни и, можетъ быть, тысячи лѣтъ въ цѣлости и сохранности. Есть очень

древніе торфяники, и въ нихъ-то дѣлаютъ часто такія находки. По нимъ можно судить о минувшей жизни болота, о томъ, какой лѣсъ былъ вокругъ него много вѣковъ тому назадъ, какіе звѣри водились въ этомъ лѣсу, какія птицы вили здѣсь свои гнѣзда.

Разъ нашли въ одномъ торфяникѣ древняго воина верхомъ на конѣ и въ полномъ вооруженіи. Разумѣется, все мясо его и

его лошади давнымъ давно ужъ истлѣло, но скелетъ и оружіе, пролежавъ въ въ торфѣ нѣсколько сотъ лѣтъ, сохранились прекрасно. Несчастный воинъ, вѣроятно, утонулъ въ болотѣ, когда пробовалъ переѣхать черезъ него на своей лошади. Тяжелый панцырь и шлемъ помѣшали ему выбраться изъ болота и потопили бѣднягу...

Въ другомъ мѣстѣ, на глубинѣ почти одной са-

жени, нашли въ торфѣ древній римскій мостъ. По этому мосту черезъ болото шла когда-то дорога. Отъ нея не осталось слѣдовъ. Но самъ мостъ, долго, вѣроятно, не починявшійся и обрушившийся, наконецъ, въ болото, дожилъ до нашихъ дней.

Старые торфяники могутъ со временемъ не только высохнуть, но даже покрыться сверху наносами. Тамъ, гдѣ было боло-

то, теперь снова разрастается лѣсъ, а на нѣкоторой глубинѣ подъ землею, какъ послѣдній слѣдъ болота, лежитъ толстый слой торфа. Пройдутъ тысячи лѣтъ, и этотъ торфъ мало-по-малу превратится въ такой же каменный уголь, какъ и скопленія обломковъ деревьевъ подъ водою.

По остаткамъ растеній, попадающимся въ каменномъ углѣ, какъ по окаменѣлостямъ морскихъ от-



Рис. 11. Отпечатокъ листа (окаменѣлость) на кускѣ каменнаго угля.

ложеній, часто можно рѣшить, изъ какихъ растеній, изъ травянистыхъ или изъ деревянистыхъ—онъ произошелъ.

Чѣмъ древнѣе каменный уголь, тѣмъ онъ плотнѣе, тѣмъ больше онъ походитъ на камень. Въ немъ меньше остается кислорода, водорода и разныхъ примѣсей, и больше содержится чистаго угля. Уже по цвѣту каменныхъ углей можно судить приблизительно о томъ, какой уголь

древнѣе. Болѣе древній всегда чернѣе. Наоборотъ, угли, образовавшіеся не такъ давно, имѣютъ бурый, коричневый цвѣтъ...

Вы уже знаете, что при добычѣ свѣтильнаго газа каменный уголь нагрѣваютъ въ большихъ печахъ безъ доступа воздуха. Сильное нагрѣваніе удаляетъ изъ него кислородъ и водородъ, и тогда остается болѣе чистый уголь, называемый „коксомъ“ *).

*) „Огонь“, стр. 228.

Такое же нагрѣваніе каменнаго угля можетъ происходить и въ природѣ, и тогда съ углемъ совершается очень важное измѣненіе. Изъ него получается довольно мягкая однообразная масса, такого же блестящаго сѣраго цвѣта, какъ коксъ, которую мы называемъ „графитомъ“. Это—тотъ самый графитъ, изъ котораго дѣлаются обыкновенные карандаши... Можетъ быть, не весь графитъ,

находимый въ землѣ, произошелъ изъ каменнаго угля, но мы знаемъ, что, по крайней мѣрѣ, часть его произошла такимъ образомъ. Графитъ есть чистый уголь, только измѣнившій свои особенности отъ дѣйствія сильнаго жара.

Какъ ни странно такое превращеніе угля, но еще удивительнѣе другое его измѣненіе. Вы, вѣроятно, слышали что нибудь о бриллiантахъ, о тѣхъ дра-

гоцѣнныхъ камняхъ, которые вставляютъ въ кольца, брошки, серьги и изъ которыхъ дѣлаютъ всевозможныя украшенія. Бриллiантомъ называютъ отшлифованный алмазъ, драгоцѣнный камень, находимый мѣстами въ землѣ или внутри нѣкоторыхъ плотныхъ горныхъ породъ. Между графитомъ и углемъ вы могли бы найти нѣкоторыя сходства, хотя бы ихъ темный цвѣтъ или то, что оба они пи-

шутъ на бумагѣ,—но алмазъ уже совсѣмъ не похожъ на уголь. А между тѣмъ и онъ произошелъ тоже изъ угля. Скорѣе его можно сравнить со стекломъ. Онъ часто бываетъ прозраченъ, какъ стекло; онъ тверже угля, стекла и всѣхъ другихъ тѣлъ.

Чтобы немного понять такое превращеніе угля, вы можете сдѣлать очень интересный опытъ съ сѣрою, которая тоже измѣняетъ свой видъ и осо-

бенности, но только гораздо легче, чѣмъ уголь. Купить кусокъ или палочку сѣры, или порошка ея, называемаго „сѣрнымъ цвѣтомъ“, вы можете въ любой аптекѣ. Приготовьте для опыта кувшинъ съ холодною водою, а сѣру поставьте въ маленькой глиняной чашечкѣ на горячую плиту. Сѣра мало-по-малу расплавится, превратится въ жидкость. Если вы будете продолжать нагрѣваніе, то вы

замѣтите, какъ жидкая расплавленная сѣра снова загустѣетъ. Цвѣтъ ея станетъ темнымъ, бурымъ, точно она подгорѣла. Но нагрѣйте ее еще сильнѣе, и она снова сдѣлается жидкою. Теперь она можетъ сама собою загорѣться на воздухѣ. Чтобы этого не случилось, накройте вашу чашку какою нибудь крышкой. Затѣмъ снимите ее съ плиты и вылейте тонкою струею въ холодную воду,

чтобы она какъ можно скорѣе застыла. Тогда вы получите уже не желтую, знакомую вамъ сѣру, а совсѣмъ особенную, мягкую, бурую, полупрозрачную, которая мнется въ рукахъ, какъ воскъ.

Что же произошло съ сѣрою? Сѣра осталась сѣрою, но отъ сильнаго нагрѣванія и быстраго охлажденія она измѣнила свой видъ и свои особенности... Оставьте, однако, полежать нѣкоторое время эту

мягкую сѣру. Вы увидите, что она помутнѣетъ, станетъ свѣтлѣть и постепенно сама собою превратится въ обыкновенную желтую хрупкую сѣру. Поэтому-то въ природѣ никогда не встрѣчается мягкой бурой сѣры, а только желтая, хрупкая.

Хотя алмазъ самъ собою не превращается въ уголь, но если его истолочь въ порошекъ и этотъ порошекъ сильно накаливать, то и онъ измѣнитъ

свой видъ, станетъ чернымъ и легкимъ, какъ уголь.

Алмазъ одинъ изъ самыхъ дорогихъ камней. Неудивительно, что люди уже давно стараются найти способъ превращать дешевый уголь въ дорогой алмазъ... Но до сихъ поръ они могли получить изъ угля лишь очень мелкіе, крошечные, алмазики, не имѣющіе никакой цѣны. Людямъ не удается сдѣлать того, что уже давно сдѣ-

лано природой. Она даетъ намъ хорошій урокъ. Но, изучая ее, мы научаемся пользоваться и ея силами и, можетъ быть, въ скоромъ времени мы сможемъ получить и крупный алмазъ, превративъ въ него уголь тѣмъ же самымъ способомъ, какимъ алмазы произошли на землѣ.

Вспомните нашу бесѣду о водѣ. Вы знаете, что въ водѣ растворяются различныя вещества. Я го-

ворилъ вамъ, какъ въ ней растворяется соль и квасцы, и какъ они при испареніи воды снова выдѣляются изъ нея въ видѣ „кристалловъ“. Можетъ быть, вы сами пробовали приготовить нѣсколько такихъ растворовъ различныхъ веществъ (соли, селитры, квасцовъ и другихъ). Я говорилъ также о томъ, что многія вещества растворяются въ горячей водѣ лучше и больше, чѣмъ въ холодной. Часть ихъ

выдѣляется изъ воды, при ея охлажденіи, тоже въ видѣ кристалловъ *). Однако не всѣ вещества растворимы въ водѣ. Многія изъ нихъ, напримѣръ, стекло, смола и другія, совсѣмъ не растворяются въ ней, но зато растворяются въ другихъ какихъ нибудь жидкостяхъ. Возьмите кусочекъ камфары, которая не растворима въ водѣ, и бросьте его

*) См. бесѣду о водѣ, гл. V.

въ прованское или деревянное масло: ваша камфара растворится.

Нѣтъ такой жидкости, въ которой не растворялось бы то или другое твердое вещество. Въ однѣхъ жидкостяхъ растворяются одни, въ другихъ другія вещества. Если бы мы могли найти такую жидкость, въ которой легко растворялся бы уголь, и которую мы могли бы легко испарять, то мы получили бы при испареніи

раствора не обыкновенный уголь, а правильные кристаллы угля. Получить искусственно алмазъ было бы тогда не трудно. Но въ томъ-то и дѣло, что уголь не растворимъ ни въ одной изъ обыкновенныхъ жидкостей. Однако его мы можемъ растворить въ расплавленномъ желѣзѣ. Желѣзо—твердое тѣло, но если его накаливать, оно размягчается, плавится, становится жидкимъ. И вотъ

въ этой-то горячей, сверкающей жидкости—растворяется уголь.

При охлажденіи и остываніи ея, когда желѣзо снова густѣетъ и становится твердымъ, часть угля остается въ немъ. Уголь соединяется съ желѣзомъ. Мягкое желѣзо становится болѣе твердымъ и хрупкимъ. Мы называемъ его тогда—„чугуномъ“ и „сталью“. Все то желѣзо, которымъ вы сами пользуетесь, на-

примѣръ, тотъ ножъ или та вилка, которыми вы каждый день рѣжете и берете свою пищу, содержитъ въ себѣ уголь. Другая же часть угля освобождается изъ желѣза и образуетъ внутри него множество крошечныхъ кристалликовъ графита и алмаза. Чѣмъ больше была масса расплавленнаго желѣза, и чѣмъ медленнѣе она охлаждалась, тѣмъ крупнѣе кристаллы алмазовъ.

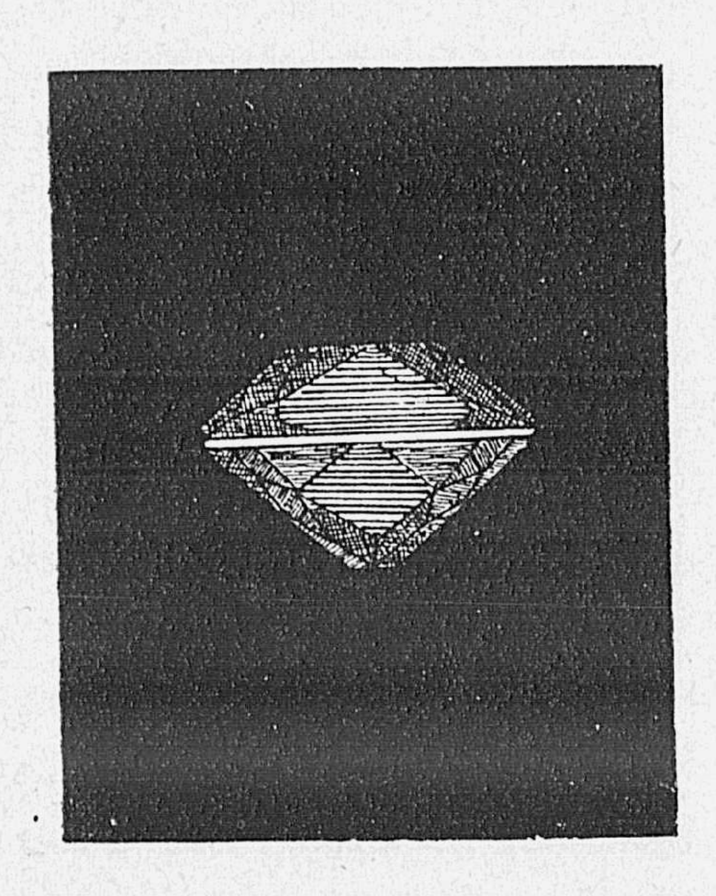
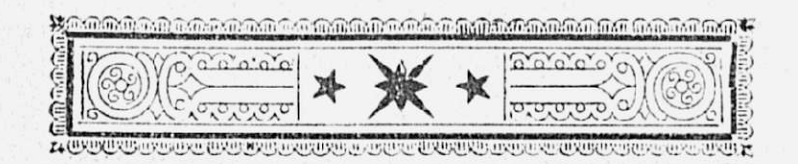


Рис. 12. Брилліантъ (отшлифованный алмазъ) сбоку.

При охлажденіи земного шара остывали постепенно въ теченіе столѣтій грамадныя массы расплавленнаго желѣза. Въ немъ былъ растворенъ чистый уголь. Часть этого угля выдѣлилась изъ раствора въ видѣ алмазовъ. Воздухъ и вода съ теченіемъ времени измѣнили само желѣзо, но алмазы остались безъ перемѣны. Они сохранились до нашихъ дней такими же

чистыми и прозрачными, какими были тысячи вѣковъ тому назадъ.





VI.

Измѣненіе веществъ при охлажденіи земли.—Окислы.—Металлы.—Желѣзо.—Золото.

Вы знаете теперь, какъ мало-по-малу образовалась земная кора, какъ появились горы и долины, возникли моря и материки, какъ затѣмъ и вода, и воздухъ трудились и до сихъ поръ трудятся надъ

измѣненіемъ поверхности земли.

Можетъ быть, еще раньше земля была такимъ же расплавленнымъ шаромъ, какъ многія звѣзды; сама блистала, какъ маленькое солнце. Раскасывая вамъ о свѣтѣ, я говорилъ вамъ о томъ, какъ по радугѣ звѣздъ ученые узнали, что и звѣзды состоятъ изъ такихъ же веществъ, какъ наша земля, только эти вещества страшно раскалены и поэтому свѣтятся.

Вы знаете, что каждое тѣло, которое не измѣняется отъ жара, можно не только расплавить, но и превратить въ паръ или газъ. Радуги звѣздъ указали людямъ, что въ бѣлыхъ звѣздахъ всѣ вещества находятся въ видѣ газовъ, въ желтыхъ—газовъ меньше, въ красныхъ—ихъ почти нѣтъ. Значитъ, на бѣлыхъ звѣздахъ жаръ сильнѣе, чѣмъ на желтыхъ, а на желтыхъ, къ которымъ принадлежитъ

*

и наше солнце, сильнѣе, чѣмъ на красныхъ. Можетъ быть, и наша земля была сначала бѣлою звѣздою, затѣмъ стала желтою, потомъ красною и, наконецъ, когда образовалась земная кора, она совершенно потухла.

Никто не можетъ сказать, сколько времени длились всѣ эти превращенія. И растенія, и животныя появились на землѣ сравнительно очень недавно. Пока земля была горяча и еще не остыла вода въ моряхъ,

на ней не было жизни, но зато жила сама земля, въ ней самой совершались быстрыя перемѣны, которыя происходятъ и по настоящее время, хотя и гораздо медленнѣе.

Пока земной шаръ не остылъ, шло безостановочное измѣненіе всѣхъ тѣхъ веществъ, изъ которыхъ онъ сложенъ. Многія изъ нихъ не переносятъ сильнаго нагрѣванія. Вспомните наши бесѣды о водѣ, воздухѣ и огнѣ. Вспомните,

напримѣръ, какъ разлагается при нагрѣваніи бертолетовая соль, какъ изъ мѣла при сильномъ накаливаніи уходитъ углекислый газъ, вспомните также другіе опыты, при которыхъ происходило измѣненіе веществъ,—и вамъ не покажется страннымъ, если вамъ скажутъ, что почти ни одно вещество изъ тѣхъ, которыя вы теперь находите въ землѣ, не существовало на ней въ расплавленномъ видѣ. Мы не знаемъ, какъ

былъ великъ въ то время жаръ на землѣ, но мы можемъ съ увѣренностью сказать, что вмѣсто безчисленнаго множества самыхъ разнообразныхъ веществъ, на ней были тогда только такія, которыя не могли, какъ мѣлъ или углекислый газъ, разлагаться, т. е. раздѣляться на другія какія нибудь вещества. Такія неразлагающіяся вещества называются „простыми тѣлами“. Ихъ немного. Вы

знаете нѣкоторыя изъ простыхъ тѣлъ, напримѣръ, водородъ, азотъ, кислородъ, сѣру, чистый уголь. Къ простымъ же тѣламъ принадлежатъ и всѣ извѣстные вамъ металлы: желѣзо, свинецъ, цинкъ, мѣдь, серебро, золото, ртуть и многіе другіе.

Большая часть твердой земли состоитъ изъ металловъ. Всѣ эти металлы были тогда свободны, т. е. не соединены ни съ какими другими тѣлами, каждый

самъ по себѣ. Но вотъ прошелъ длинный рядъ вѣковъ, земля постепенно охлаждалась, и также постепенно на поверхности и въ глубинѣ земли шло соединеніе простыхъ тѣлъ между собою. Соединяясь другъ съ другомъ, они рѣзко измѣняли свой видъ и свои особенности. Изъ двухъ или нѣсколькихъ простыхъ тѣлъ при ихъ соединеніяхъ происходитъ одно совершенно новое сложное вещество, и мы только то-

гда можемъ узнать, изъ какихъ простыхъ тѣлъ это вещество сложилось, когда снова разложимъ или раздѣлимъ его на эти тѣла.

Вы, вѣроятно, помните, что обыкновенная вода есть соединенie двухъ газовъ—водорода и кислорода. Можно смѣшать оба газа, но воды при этомъ еще не получится. Для полученія изъ нихъ воды надо, чтобы они соединились другъ съ другомъ, и тогда у васъ будетъ уже

не простая смѣсь двухъ газовъ, а совершенно новое жидкое тѣло съ своими особенностями,—тѣло, которое мы всѣ называемъ „водою“. Такое соединеніе ихъ, какъ вы помните, происходитъ всегда при горѣніи водорода на воздухѣ.

Нѣкоторыя тѣла соединяются другъ съ другомъ легко, другія съ трудомъ или даже совсѣмъ не соединяются. Очень немногія простыя тѣла могутъ соеди-

няться со всѣми другими. Къ такимъ тѣламъ относится знакомый вамъ кислородъ. При соединеніе кислорода къ другому тѣлу называется „окисленіемъ“. Я говорилъ вамъ объ окисленіи въ своей бесѣдѣ объ огнѣ *). Горѣніе водорода можно назвать иначе „окисленіемъ“ его, а происходящую воду — „окисломъ“ водорода. Ржавчина

*) Ср. „Огонь“, стр. 201.



есть „окиселъ“ желѣза *), углекислый газъ — окиселъ угля, известь—окиселъ одного особаго металла (кальція). Если вы нагрѣете докрасна мѣдную монету и затѣмъ охладите ее, то она покроется чернымъ окисломъ мѣди: мѣдь на ея поверхности окислится, т. е. соединится съ кислородомъ. Также точно при горѣніи сѣры получается особый сѣрни-

*) Ср. „Огонь“, стр. 201.

стый газъ—окиселъ сѣры. Однимъ словомъ, у каждаго простого тѣла есть свой или свои окислы.

Металлы, окисляясь, теряютъ свой обычный видъ и блескъ; изъ металловъ они превращаются въ хрупкое вещество, похожее скорѣе на землю, и поэтому окислы металловъ часто называютъ „землистыми“ веществами. Ржавчина есть желтое землистое вещество, происходящее при окисленіи желѣ-

за. Можно думать, что металлы при охлажденіи земли прежде всего соединились съ кислородомъ, превратились въ такія землистыя вещества. Почти всѣ они соединяются съ кислородомъ легче, чѣмъ съ другими тѣлами. Точно также окислились и всѣ другія простыя тѣла и лишь очень немногія, какъ уже знакомый вамъ азотъ, остались безъ измѣненія.

Но этимъ не кончились

превращенія веществъ на землѣ. Многіе изъ окисловъ соединялись другъ съ другомъ. Какъ раньше соединялись простыя тѣла съ кислородомъ, такъ теперь соединялись между собою ихъ окислы. Такъ произошли разнообразные минералы, а изъ смѣси ихъ, какъ вы знаете, образовались, наконецъ, и первыя горныя породы земной коры.

Мы не замѣчаемъ въ минералахъ металловъ, но

мы можемъ открыть ихъ въ глинѣ, пескѣ, известнякѣ, въ любомъ камнѣ, однимъ словомъ, почти во всемъ, изъ чего сложена земная кора. Правда, не всегда это легко: часто металлъ очень прочно соединенъ съ другими тѣлами. Но часто отдѣленіе металла не требуетъ никакого труда.

Вы помните изъ прежнихъ бесѣдъ, какъ одна кислота можетъ вытѣснять другую; мы добывали съ вами углекислый газъ изъ

мѣла, вытѣсняя его оттуда „соляною“ кислотой *). Такимъ же образомъ очень легко одинъ металлъ можетъ вытѣсняться другимъ. Купите въ аптекарскомъ магазинѣ немного соединенія свинца съ уксусною кислотою, которое называется „свинцовымъ сахаромъ“. По виду это бѣлое вещество похоже на соль, и нисколько не похоже на металлическій

*) „Воздухъ“, стр. 177.

свинецъ или уксусъ. Но вы уже знакомы съ удивительными превращеніями веществъ при ихъ соединеніяхъ и раздѣленіяхъ, и это несходство не должно вамъ казаться невѣроятнымъ. Открыть же свинецъ въ свинцовомъ сахарѣ очень просто: вы можете его вытѣснить оттуда нѣкоторыми другими металлами, напримѣръ, уже вамъ извѣстнымъ цинкомъ.

Растворите часть свинцоваго сахара въ стаканѣ

воды, положите на края стакана палочку, къ которой привяжите на ниткѣ кусочекъ цинка. Пусть этотъ кусочекъ свѣшивается въ растворъ свинцоваго сахара. Оставьте стоять вашъ стаканъ въ такомъ положенiи совершенно покойно. Черезъ нѣсколько часовъ вы будете очень удивлены тѣмъ, что представится вашимъ глазамъ. Вмѣсто кусочка цинка вы увидите на ниткѣ довольно большой и очень кра-

сивый кустикъ, состоящiй изъ множества тонкихъ блестящихъ листочковъ. Они

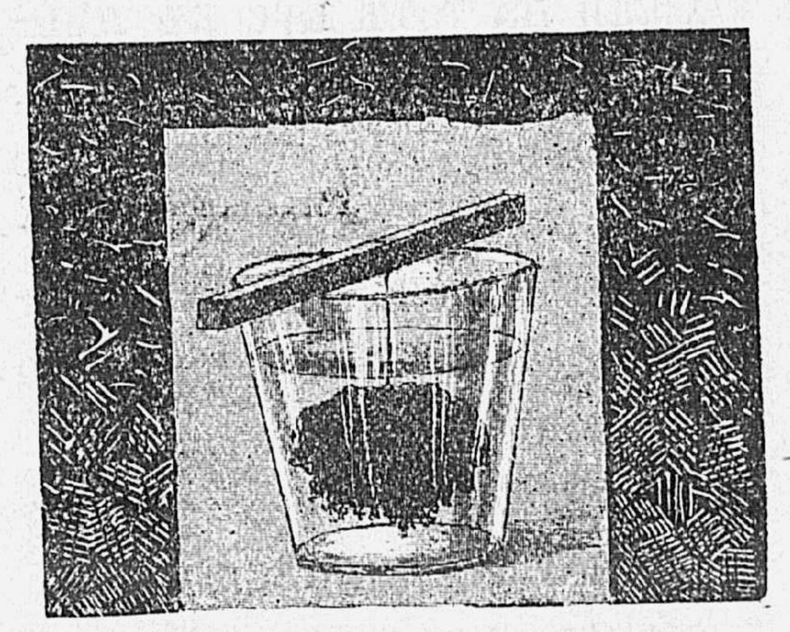


Рис. 13. Свинцовое дерево.

развѣтвляются во всѣ стороны, будто древесные

сучья, сверкаютъ на солнцѣ, если оно ихъ освѣщаетъ, и совсѣмъ не похожи на тотъ кусокъ цинка, который вы подвѣсили. И дѣйствительно это уже не цинкъ, а свинецъ, „свинцовое дерево“. Онъ выдѣлился изъ раствора, его вытѣснилъ оттуда цинкъ, который теперь вмѣсто свинца соединился съ уксусною кислотою. Въ вашемъ стаканѣ теперь уже не уксусно-кислый свинецъ, а уксусно-кислый цинкъ.

Сдѣлаемъ еще одинъ опытъ вытѣсненія металла. Попробуемъ вытѣснить мѣдь желѣзомъ. Прежде всего достанемъ немного какого нибудь растворимаго въ водѣ соединенія мѣди. Лучше всего купите немного „мѣднаго купороса“. Это твердое, прозрачное вещество синяго цвѣта. Въ немъ мѣдь соединена съ сѣрною кислотою. Ея хотя и не видно, но въ немъ она есть. Приготовимъ крѣпкій растворъ

мѣднаго купороса въ водѣ и опустимъ въ него на двѣ-три минуты кончикъ хорошо вычищеннаго ножа. Какъ только вы вынете его, вы увидите, что онъ покраснѣлъ, какъ будто сдѣлался мѣднымъ. Кончикъ покрылся слоемъ мѣди, которую вытѣснило изъ мѣднаго купороса желѣзо.

Вы можете такимъ образомъ вытѣснить всю мѣдь и замѣстить ее желѣзомъ. Положите въ вашъ рас-

творъ мѣднаго купороса нѣсколько небольшихъ гвоздей и оставьте его стоять. Черезъ день или два цвѣтъ раствора измѣнится: изъ синяго онъ станетъ зеленымъ,—вмѣсто синяго мѣднаго купороса теперь у васъ зеленый растворъ желѣзнаго. Теперь вся мѣдь находится на днѣ стакана, осѣла на гвозди, съ которыхъ вы можете собрать довольно много мѣдныхъ корочекъ.

Такимъ способомъ иногда добываютъ мѣдь изъ минераловъ, въ которыхъ она находится въ соединеніи съ другими тѣлами. Сначала растворяютъ ихъ въ жидкой сѣрной кислотѣ. Сѣрная кислота разрушаетъ минералъ и соединяется съ мѣдью. Образуется растворъ мѣднаго купороса, изъ котораго вытѣсняютъ уже чистую мѣдь кусками желѣза.

Минералы, изъ которыхъ добываютъ различ-

ные металлы въ большихъ количествахъ на заводахъ, называются „рудами“. Такимъ образомъ, есть желѣзныя руды, есть—мѣдныя, цинковыя, свинцовыя и многія другія. Желѣзныя руды образуютъ мѣстами цѣлыя горы. Особенно много ихъ на Уралѣ. Здѣсь съ давняго времени существуютъ сотни желѣзныхъ заводовъ, на которыхъ обрабатываютъ руду, добываютъ „чугунъ“ и желѣзо и развозятъ его

по всей Россіи. Вокругъ заводовъ среди глухого лѣса и горъ выростаютъ селенія, всѣ жители которыхъ отъ мала до велика работаютъ на заводахъ. Заводы кормятъ ихъ, население растетъ, деревни превращаются въ большіе села, а села—въ богатые торговые города.

Работа на желѣзныхъ заводахъ не прекращается ни лѣтомъ, ни зимою. И днемъ, и ночью жарко горятъ громадныя „домен-

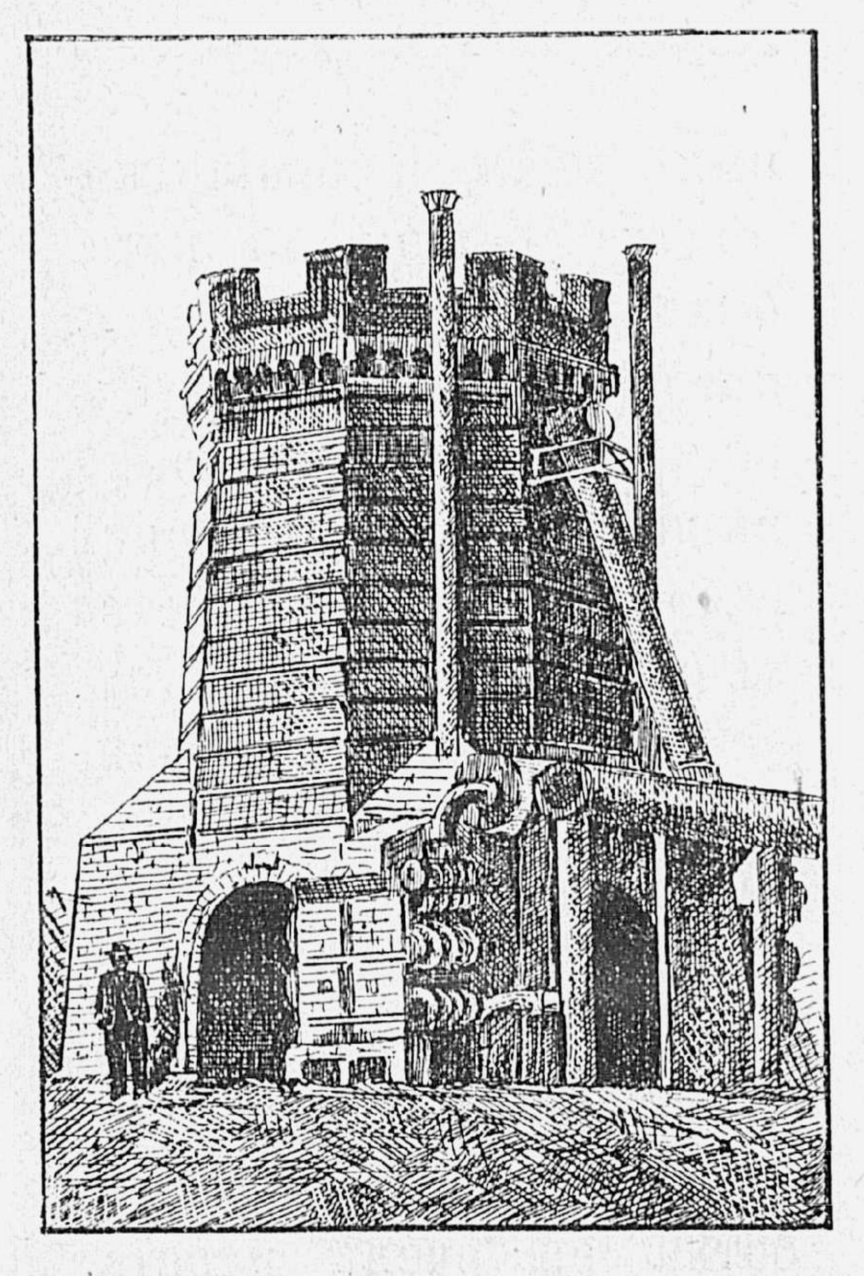


Рис. 14. Доменная печь.

ныя" печи, похожія скорѣе на башни, въ которыхъ плавится руда, превращаясь въ чугунъ; шумъ и грохотъ паровыхъ машинъ, свистки, крики рабочихъ—все сливается въ одинъ нестройный гулъ, не смолкающій съ ранняго утра до поздняго вечера.

Если желѣзная руда, какъ у насъ на Уралѣ, состоитъ изъ различныхъ окисловъ желѣза, то обработка ея очень проста.

Въ доменную печь насыпаютъ сверху уголь или сухія дрова, затѣмъ куски руды; снова уголь, снова руду и такъ дальше, пока вся печь до верху не наполнится слоями угля и руды въ перемежку. Затѣмъ разжигаютъ нижній слой угля и съ силою раздуваютъ его посредствомъ особыхъ машинъ. Уголь страшно раскаляется, горитъ, соединяясь не только съ кислородомъ проходящаго черезъ него

воздуха, но и съ кислородомъ самой руды. Окиселъ желѣза, отдавая свой кислородъ углю, превращается въ чистое желѣзо. Оно плавится отъ страшнаго жара громадной печи, соединяется съ углемъ, превращаясь въ чугунъ, который, благодаря своей тяжести стекаетъ внизъ и мало-по-малу скопляется на днѣ печи. Расплавленный чугунъ время отъ времени выпускаютъ изъ печи, а сверху подсыпа-

ютъ все новой и новой руды и свѣжаго угля. Работа идетъ безостановочно, потому что послѣ каждой остановки нужно было бы снова раскалять печь и тратить на это лишнее время и лишнее топливо.

Изъ этого вы видите, что раскаленный уголь способенъ отнимать кислородъ отъ желѣзной руды. Онъ дѣйствуетъ такимъ же образомъ и на соединенія многихъ другихъ металловъ, и этимъ

свойствомъ угля обыкновенно и пользуются на заводахъ при добычѣ металловъ. Для однихъ металловъ требуется раскалять уголь сильнѣе, для другихъ слабѣе, но вездѣ раскаленный уголь съ жадностью соединяется съ кислородомъ и вытѣсняетъ металлъ.

Въ большинствѣ минераловъ сложныхъ горныхъ породъ, напримѣръ, въ знакомомъ уже вамъ полевомъ шпатѣ, есть одинъ

интересный металлъ, называемый каліемъ. Калій при обыкновенныхъ условіяхъ соединяется съ кислородомъ гораздо легче, чѣмъ уголь. Напримѣръ, если бросить кусочекъ его на воду, то онъ разлагаетъ воду, отнимаетъ у нея кислородъ, и изъ воды выдѣляется водородъ. При этомъ калій плаваетъ на водѣ, потому что онъ легче ея, а водородъ отъ нагрѣванія, происходящаго при соединеніи калія съ кислоро-

домъ, — загорается. Частички калія окрашиваютъ

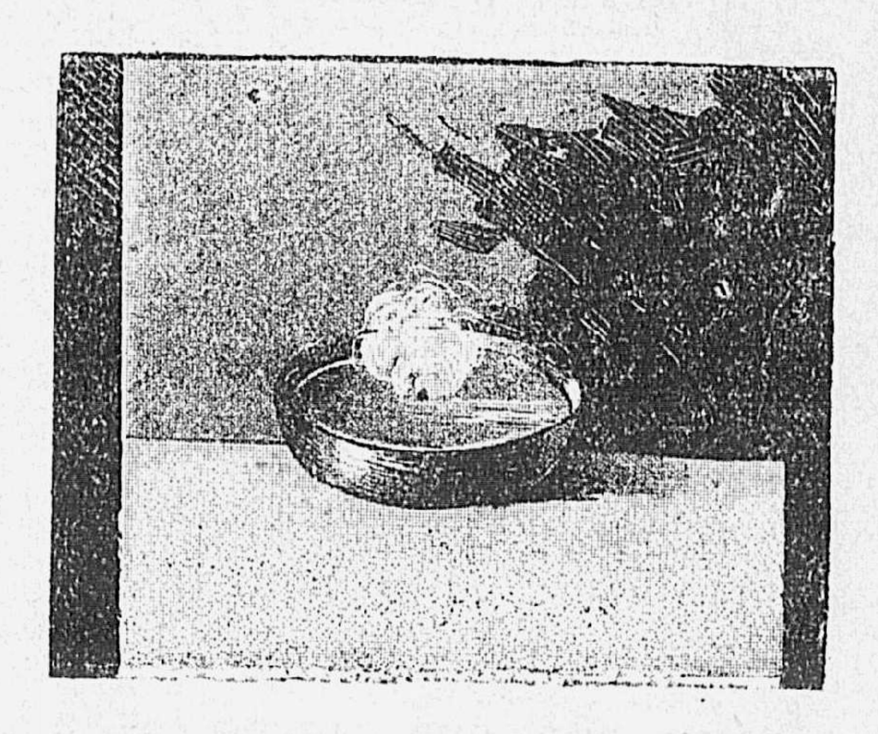


Рис. 15. Разложеніе воды каліемъ.

пламя его въ красивый розовый или фіолетовый

цвѣтъ. Калій отнимаетъ кислородъ отъ очень многихъ окисловъ, но и онъ отдаетъ его углю при накаливаніи.

Калій—одинъ изъ самыхъ мягкихъ металловъ. Онъ легко рѣжется ножемъ и даже мнется, какъ воскъ. Своимъ цвѣтомъ и блескомъ онъ напоминаетъ самое чистое серебро, но на воздухѣ онъ быстро тускнѣетъ, такъ какъ самъ собою соединяется съ кислородомъ, и его по-

верхность скоро покрывается слоемъ бѣлаго окисла калія.

Немногіе металлы соединяются съ кислородомъ такъ жадно, какъ калій. Всѣ они входятъ въ составъ самыхъ обыкновенныхъ минераловъ, но ихъ трудно добыть оттуда и трудно сохранять въ металлическомъ видѣ. Всѣ они скоро измѣняются на воздухѣ, легко соединяются съ различными веществами и поэтому совсѣмъ

не годятся для того употребленія, для котораго служатъ намъ такіе металлы, какъ мѣдь, желѣзо, свинецъ, олово, серебро, золото и другіе.

Изъ всѣхъ нихъ золото—самый постоянный металлъ. Оно нисколько не измѣняется ни на воздухѣ, ни въ водѣ, ни въ сырой землѣ. Если бы оно не стоило такъ дорого, то изъ него дѣлали бы множество различныхъ вещей, которыя дѣлаютъ теперь

изъ желѣза и мѣди. Золото встрѣчается внутри различныхъ горныхъ породъ, но не въ видѣ руды, а въ видѣ небольшихъ зернышекъ изъ чистаго металлическаго золота. Превращенія веществъ, о которыхъ я говорилъ вамъ, происходившія въ теченіе вѣковъ на нашей планетѣ, не коснулись золота. Оно осталось свободнымъ, оно не окислилось, не соединилось съ другими простыми тѣлами и сохра-

нилось въ горныхъ породахъ въ томъ самомъ видѣ, въ которомъ застыло еще при образованіи земной коры. Сами горныя породы затѣмъ могли разрушаться водою. Онѣ разсыпались на мелкіе куски, превращались въ щебень, песокъ, глину, но золотыя зерна не измѣнялись. При размываніи горъ, они уносились быстрыми горными рѣчками, переносились вмѣстѣ со щебнемъ и пескомъ въ другое мѣсто,

въ рѣчныя долины и тамъ осѣдали снова такими же чистыми и блестящими, какими были внутри горной породы. Мы находимъ ихъ теперь въ рѣчныхъ наносахъ по долинамъ многихъ рѣкъ, текущихъ съ горъ, и снова очищаемъ эти золотыя крупинки отъ окружающихъ ихъ песчинокъ и другихъ минераловъ.

Наносы, въ которыхъ встрѣчается золото, называются золотыми розсыпями, а мѣсто, гдѣ оно добывается, пріискомъ. Золотыхъ розсыпей много въ Сибири. Все русское золото идетъ изъ Сибири. Сюда для добычи золота съѣзжаются люди съ различныхъ сторонъ. Они ѣдутъ въ дикія горы, покрытыя угрюмымъ лѣсомъ, переходятъ отъ одной горной рѣки въ долину другой, копаютъ рѣчные наносы и ищутъ въ нихъ золото. Какъ только оно будетъ найдено, долина рѣки, гдѣ

раньше бродили лишь дикіе звѣри, и гдѣ не слышно было человѣческаго голоса, какъ будто пробуждается отъ долгаго сна.

Если розсыпь богата, то золото привлекаетъ къ ней людей, ищущихъ легкой наживы, а за ними тянутся и сотни рабочихъ. Какъ вокругъ желѣзныхъ заводовъ, такъ и здѣсь по берегу никому раньше не извѣстной рѣчки возникаютъ селенія. Рубится лѣсъ, поспѣшно сколачиваются из-

бы, строятся „промывательныя“ машины для отмыванія золота отъ земли*), здѣсь и тамъ копаются ямы, проводится масса канавъ, пріискъ выростаетъ за пріискомъ, и берега рѣчки быстро измѣняются, принимаютъ какой-то особенный, безобразный видъ. Вся земля по берегу срыта, окрестный лѣсъ сожженъ и вырубленъ, всюду навалены груды камней, вынутыхъ изъ золотой розсыпи, сама рѣчная вода,

*) См. бесѣду о водѣ, стр. 109.

раньше такая прозрачная, стала теперь желтою, мутною отъ массы грязи, глины и мелкаго песку, которые сносятся въ рѣку съ пріисковъ.

Здѣсь, какъ и всегда, въ погонѣ за наживою, люди забываютъ красоты земли, они забываютъ о томъ, что земля, которая даетъ намъ пищу и богатства, своими красивыми видами ласкаетъ и успокаиваетъ нашу душу.

Для человѣка, вставшаго съ постели послѣ про-

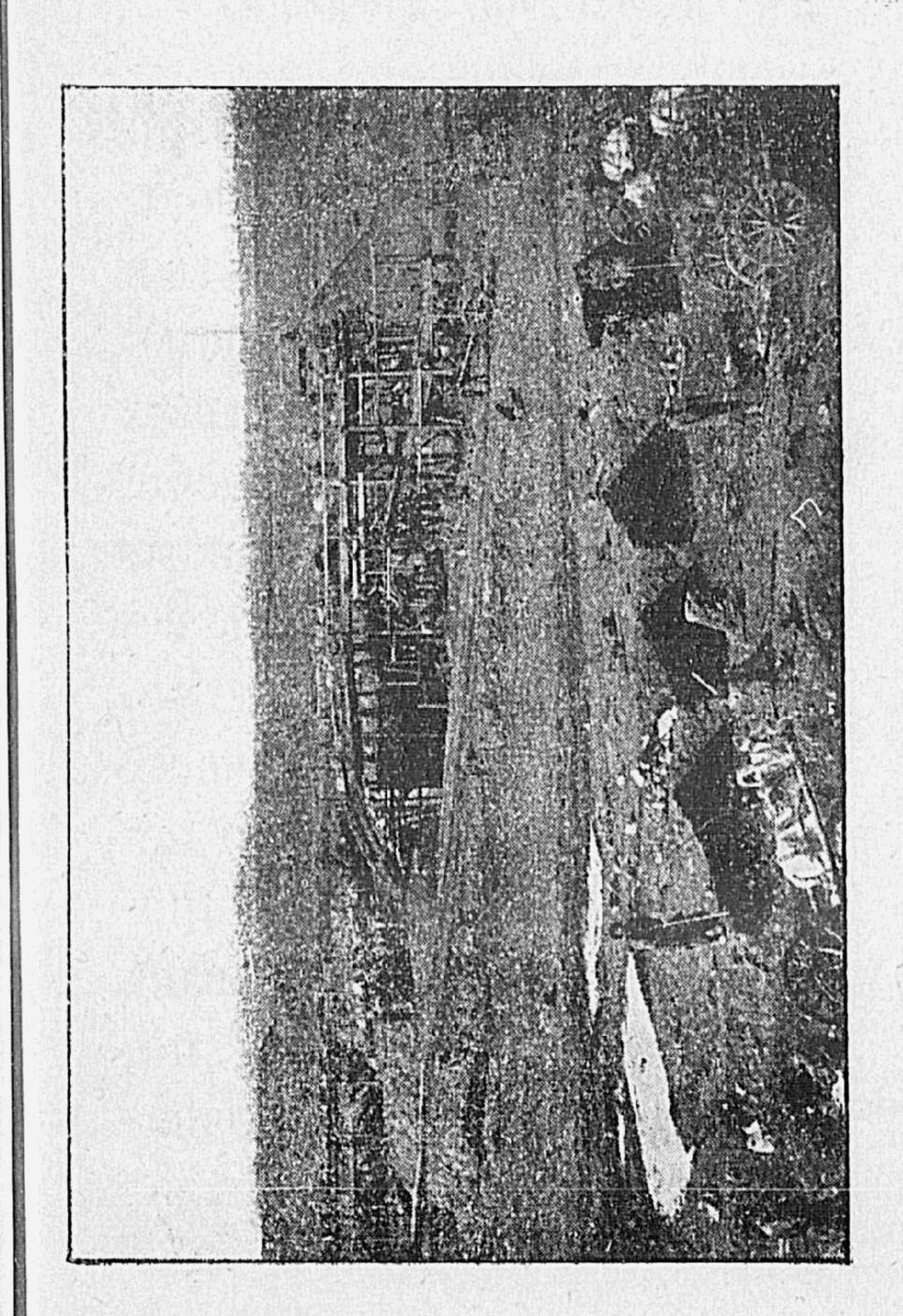
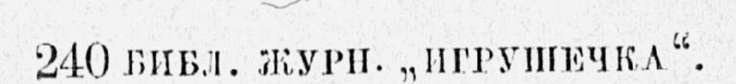


Рис. 16. Золотой пріискъ.



должительной болѣзни, нѣтъ большаго удовольствія, какъ любоваться окружающимъ его міромъ. Я думаю, что вамъ нравится этотъ міръ, что вы любите красоту земли, ея сизыя горы, зеленыя долины, серебряныя рѣки и синее море, и думаю, что послѣ всего разсказаннаго вамъ о землѣ вы еще больше полюбите окружающую васъ природу, и притомъ полюбите ее болѣе сознательно, чѣмъ раньше.

